


Lith. 318 nw
Oppel
Digitized by Google

DIE JURAFORMATION

ENGLANDS, FRANKREICHS

UND DES

SÜDWESTLICHEN DEUTSCHLANDS.

NACH IHREN EINZELNEN GLIEDERN EINGETHEILT UND VERGLICHEN

VON

Dr. ALBERT OPPEL.

Mit einer geognostischen Karte.

Separat-Abdruck der Württemb. naturw. Jahreshefte XII.—XIV. Jahrg.



STUTTGART.

VERLAG VON EBNER & SEUBERT.

1856—1858.



Gedruckt bei K. F. Hering & Comp. in Stuttgart.

Inhalt.



Vorrede.

In den Jahren 1815 und 1816 legte William Smith den Grund zu der noch heute bestehenden Eintheilung der Juraformation, indem er ihre Glieder nach den versteinerten Resten scharf zu trennen suchte. So einfach die Paläontologie damals betrieben wurde, so wenig man auch in dieser Wissenschaft vorgeschritten war, so wusste doch Smith für die Bezeichnung seiner Etagen gerade diejenigen fossilen Arten hervorzuheben und (oft ohne Namen) abzubilden, welche den paläontologischen Character der Schichten am deutlichsten wiedergaben. Schon der Titel einer seiner Arbeiten: „Strata identified by organized Fossils," zeigt, dass er seine Eintheilung auf diejenigen Grundsätze basirte, welche allein angewendet werden können, um das relative Alter der Formationen sicher zu bestimmen.

Conybeare und Philipps vervollständigten das was Smith begonnen. Hiedurch entstand die erste Eintheilung der Juraformation nach zoologischen Characteren, zu einer Zeit, in welcher Deutschland und Frankreich noch nichts Entsprechendes auf eigenem Boden aufzuweisen hatten. Die Folge war die Uebertragung der in England festgestellten Namen auf die Schichtenbildungen des Continents. Die Resultate waren nicht günstig und die Fehler gross, welche sich hiebei einschlichen, denn nicht immer wurden die Bezeichnungen in

dem Sinne angewandt, in welchen sie Smith aufgestellt hatte, sondern häufig musste die Aehnlichkeit der Gesteinsbeschaffenheit als Beweis für das gleiche Alter der Schichten dienen, während die paläontologischen Charactere bei Seite gesetzt wurden. So trifft man noch heut zu Tage viele Ueberbleibsel jener nach Deutschland übertragenen Namen; Portlandstone, Fullerseath, Kellowayrock sind beliebte Ausdrücke geworden, selbst an Orten, wo von diesen Schichten keine Spur vorhanden ist.

Dankenswerther als letztere Versuche war die Bearbeitung des jurassischen Systems auf den Grund eigener neuer Eintheilung. Dufrenoy und Elie de Beaumont schufen bald eine solche für Frankreich und in Uebereinstimmung damit zugleich auch die geognostische Karte dieses Landes, während für Deutschland die Buch'schen Arbeiten über den deutschen Jura einzig bestimmend wurden.

Nachdem in den letzten 20 Jahren die Petrefactenkunde so weit vorgeschritten, mussten nothwendig Versuche gemacht werden, durch welche eine genauere Eintheilung der Schichten bezweckt wurde, denn in diesen ersten Systemen wird die Juraformation meist bloss in grössere Gruppen, nicht aber in ihre einzelnen Elemente zerlegt. Durch locale Bearbeitung des Juragebirgs ist für diesen Zweck Vieles geschehen, Phillips, de la Bêche, Strickland, Marcou u. And. haben einzelne Bildungen genau analysirt, besonders aber hat Quenstedt in seinem „Flözgebirge" eine Gliederung des württembergischen Jura's gegeben, die insofern zu den gelungensten gehört, als durch die 18 Gruppen, in welchen er die jurassischen Schichten zusammenstellt, viele Horizonte fixirt werden, die vorher nirgends beachtet waren. Gleichzeitig schuf d'Orbigny eine mehr allgemeine Eintheilung der französischen Juraformation, nach 10 Etagen, auf welche er sämmtliche Gebilde in den verschiedenen Provinzen zurückführte. Die Grundzüge seiner Eintheilung stimmen zwar mit den Smith'schen Resultaten, dagegen ist das System bedeutend vervollständigt, indem die Etagen vielseitiger begründet, und die seither so zahlreich aufgefundenen jurassischen Arten mit grosser Consequenz in dieselben eingereiht sind.

Was durch obige Localsysteme für einzelne Bildungen versucht wurde, ist jedoch noch nie allgemein durch Resultate, welche auf dem Wege allgemeiner Vergleichung gewonnen worden wären, zusammengestellt und gerechtfertigt worden. Wir besitzen keine Eintheilung der Juraformation nach ihren kleinsten Gliedern, gestützt auf die Nachweise derselben in den verschiedenen Ländern. Es wurden immer bloss ganze Schichtengruppen mit einander parallelisirt, nicht aber gezeigt, dass ein jeglicher Horizont, der an dem einen Orte durch eine Anzahl für ihn constanter Species markirt wird, auch in der entferntesten Gegend mit derselben Sicherheit wieder zu finden sei. Diese Aufgabe ist zwar eine schwierige, aber nur durch ihre Erfüllung kann eine genaue Vergleichung ganzer Systeme gesichert werden. Es wird dabei nöthig gemacht, mit Hintansetzung der mineralogischen Beschaffenheit der Schichten, die verticale Verbreitung jeder einzelnen Species an den verschiedensten Orten zu erforschen, hernach diejenigen Zonen hervorzuheben, welche durch stätes und alleiniges Auftreten gewisser Arten sich von den angrenzenden als bestimmte Horizonte absondern. Man erhält dadurch ein ideales Profil, dessen Glieder gleichen Alters in den verschiedenen Gegenden immer wieder durch dieselben Arten charakterisirt werden. Eine solche Theilung habe ich versucht und sie bei den meisten Etagen ausführbar gefunden; bei andern halte ich sie noch für unvollendet. Die Schwierigkeit dabei hängt hauptsächlich an der ungenügenden Zahl gut beschriebener Arten. Je schärfer die Species getrennt ist, desto genauer können auch die Schichten eingetheilt werden. Man ist noch nicht so weit vorgerückt, dass bei einer solchen Arbeit das Hervorziehen der Arten entbehrlich gemacht wäre, welche Leopold von Buch in dem Jura Deutschlands pag. 64. — „Leitmuscheln“ — nennt. Wie oft muss man sich bei Markirung eines Horizonts mit wenigen bestimmten Arten begnügen, weil die übrigen Vorkommnisse noch nicht genügend erforscht oder gar nicht beschrieben sind. Erschwerend wirkt ferner der Wechsel der Faunen. Eine Korallformation mit einer Thonbildung gleichen Alters mit Sicherheit in Uebereinstimmung

zu bringen, wäre oft beinahe unmöglich, wenn man nicht durch eine grössere Anzahl von Vergleichen einzelne Analogien auffinden könnte.

Nachdem ich die Reihenfolge der einzelnen Horizonte zusammengestellt und somit das ideale Profil gefertigt hatte, fand ich, dass die Vergleichung der localen Systeme untereinander mit grösserer Sicherheit ausgeführt werden konnte. Ein Beispiel erläutere die Sache. Der untere Lias lässt sich, abzüglich des Bonebeds in 7, der mittlere in 6 übereinander folgende Zonen theilen. Vergleicht man die Eintheilungen von Phillips, Marcou, d'Orbigny und Quenstedt mit einander, so findet man, dass die letzteren zwei Autoren, als unteren Lias die 7 eben erwähnten Zonen zusammenfassten. Phillips dagegen zählt noch die 2 darüberliegenden dazu, während Marcou bloss die 4 untersten Zonen in seinen unteren Lias stellt. Wollte man schlechtweg den untern Lias d'Orbigny's mit dem von Phillips, Marcou oder Quenstedt zusammenstellen, ohne die detailirteren Glieder zu beachten, so könnte entschieden keine genaue Vergleichung zu Stande kommen, da die Werthe, welche die verschiedenen Autoren einer und derselben Etage beilegen, oft gänzlich von einander abweichen. Ich stelle desshalb in meiner Arbeit die Reihenfolge der einzelnen Horizonte voran, rechtfertige dieselben genauer, und bringe auf diesen Grund hin erst nachher die allgemeinere Betrachtung und Vergleichung der localen Systeme.

Wenn schon die einzelnen Horizonte sich oft genauer unter einander begrenzen als eine ganze Etage gegen die andere, so habe ich doch die Gruppirung der Juraformation in Etagen auch noch beibehalten, da hiedurch besonders die Zusammenstellung der weniger bekannten Fossile erleichtert wird. Am Schluss der Betrachtung jeder Etage führe ich diejenigen Species an, auf welche sich die Eintheilung und Vergleichung der Schichten vorzugsweise stützt. Ich gebe in jedem Anhange zugleich die Synonymik der einzelnen Arten so weit es die beabsichtigte Kürze der Arbeit zuliess. Durch das Studium der Sammlungen von M. Sowerby und d'Orbigny, wozu mir die Gefälligkeit dieser

Herrn bei meinem Aufenthalte in Paris und London Gelegenheit verschaffte, sowie durch Vergleichung der Phillips'schen, Zieten'schen und Quenstedt'schen Originalexemplare gelang es mir häufig, unrichtige locale Bezeichnungen zu beseitigen und dem ersten Autor sein Recht zu wahren. Die von mir angeführten Species besitze ich mit wenigen Ausnahmen in meiner eigenen Sammlung, da ich bei Besuch der wichtigsten Localitäten immer sorgfältig auf das Sammeln der vorkommenden Fossile bedacht war.

Die Arbeit stützt sich auf mehrjährige Untersuchungen unseres schwäbischen Jura's während meiner Studienzeit in Tübingen und Stuttgart. Im vorigen Jahre machte mich ein siebenmonatlicher Aufenthalt in Frankreich, theils in Paris, theils in den Provinzen mit den Systemen und Localitäten der französischen Juraformation bekannt. Vier Monate des letzten Sommers genügten für das Studium der classischen Localitäten, an welchen die Jurabildungen Englands auftreten. Sehr gefördert ward ich sowohl in Paris und London, als auch in den Provinzen durch die wissenschaftliche Unterstützung, welche die Gelehrten dem Fremden auf die liberalste Weise zu Theil werden liessen. Ich verdanke sie in Frankreich:

M. M. Bayle, Bouchard, Boucoult, Braun, Buvignier, Cotteau, Cristol, E. Deslongchamps und E. E. Deslongchamps, Dewalque, Engelhardt, Elie de Beaumont, Gaudry, Guéranger, Hébert, Köchlin-Schlumberger, Laugel, Martin, Michelin, Moreau, Alc. d'Orbigny, Perier, Rathier, Renevier, Saemann, Simon, Terquem, Tesson, Thiollière, Triger.

In England:

Messrs. Bowerbank, Bentley, Davidson, Charlsworth, Rev. M. Griesbach, Groves, Hamilton, Jones, Leckenby, Lowe, Lycett, Sir Charles Lyell, Sir Roderich Murchison, Marder, C. Moore, Morris, Rich. Owen, Norris, Reed, Sharpe, Simpson, James D. C. Sowerby, Waterhouse, Woodward, Wright.

Wie meine frühere Arbeit „der mittlere Lias Schwabens" erscheint auch diese gleichzeitig in den Blättern des württemb. naturwissenschaftl. Vereins.

Stuttgart, im December 1855.

Beim Citiren folgender Werke werden Abkürzungen gebraucht.

Agassiz, Études critiques sur les mollüsques fossiles. 1841—46. Monographie des Trigonies.	Agass., Trig.
„ „ Myes.	Agass., Myes.
Buvignier u. Sauvage, Statistique mineralogique et geologique du depart. des Ardennes. Mezieres. 1842.	Buv., Ard.
Buvignier, Statistique geol. mineral. mineralurg. et pal. du departement de la Meuse. Paris 1852. 1 Bd. mit Atlas.	Buv., Meuse.
Bronn, 1835—37. Lethæa Geognostica. 2 Bde. mit Atlas.	Bronn, Leth.
Bronn u. Leonhard, neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie und Petrefactenkunde.	Bronn, Jahrb.
Brugière, Encyclopédie methodique 1789—1832. Histoire naturelle des vers. etc. mit Text und Atlas.	Brug., Enc. meth. Vers.
Chapuis u. Dewalque, 1853. Memoire. (Luxemburger Jura). Extr. Akad. de Bruxelles.	Dew., u. Chap. Lux.
Davidson, a Monograph of british oolitic and liasic Brachiopoda mit Appendix. 1851—54. London Palæontographical Society.	Dav., Monogr.
W. Dunker u. H. v. Meyer, Palæontographica, Beiträge zur Geschichte der Vorwelt. 1 Bd. 1846.	Dunk., Pal.
Dufrenoy u. Elie de Beaumont, Explication de la carte géologique de la France.	Dufr. u. Elie de Beaum. Expl.
Goldfuss, Abbildung und Beschreibung der Petrefacten Deutschlands und der angrenzenden Länder. 1826—44.	Goldf.
Jahreshefte des Vereins für vaterländ'sche Naturkunde in Württemberg. 1845—55.	Württemb. naturw. Jahresh.
Koch u. Dunker, Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebirges. 1837.	Koch u. Dunk., Beitr.
Langius, historia lapidum figuratorum Helvetiæ u. s. w. 1708.	Lang., hist. lap.
Lister, Martin., Historia animalium angliæ. 1677—78.	Lister. hist. an.
Gr. Fr. v. Mandelsloh, Geognostische Profile der schwäbischen Alp. 1834.	v. Mandelsloh, geogn. Prof.
Marcou, recherches geologiques sur le Jura salinois. extr. Soc. geol. de France, Mai 1846.	Marcou, Jura. sal.
Herm. v. Mayer u. Plieninger, Beiträge zur Paläontologie Württembergs. Stuttg. 1844.	Plien., Beitr.
Morris, a Catalogue of british fossils. Lond. 1854. 2 ed.	Morris, cat.
Morris and Lycett, a Monograph of the mollusca from the grat Oolit. Palæonthographical Soc. 1852—54.	Morris u. Lycett.

Murchison, Buckmann, Strickland, outline of the geology of the neighbourhood of Cheltenham. 2 ed. 1845.	Murch., Geol. of Chelt.
d'Orbigny, Alcide, Paleontologie francaise, terrains oolitiques ou jurassiques. 1842—56.	d'Orb.
d'Orbigny, Prodrome de paleontologie stratigr. univers. 1850—52.	d'Orb., Prodr.
d'Orbigny, Cours elementaire de paleontologie. 1849—52.	d'Orb., Cours. elem.
Parkinson, organic remains of a former world. 3 Bde. London 1811.	Park., org. rem.
Phillips, illustrations of the Geology of Yorkshire. 1829.	Phillips.
Pusch, Polens Palæontologie. Stuttg. 1837.	Pusch. Polen.
Quenstedt, das Flözgebirge Würtembergs. 1843.	Quenst., Flözgeb.
" Petrefactenkunde Deutschlands. 1846—49.	Quenst. Ceph.
" Handbuch der Petrefactenkunde. 1853.	Quenst., Handb.
Reinecke, Maris protogaei Nautilos et Argnonautas descripsit u. s. w. Coburg 1818.	Reinecke.
Römer, die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. 1836. sammt Nachtrag. 1839.	Röm., Ool.
Scheuchzer, Oryctographia. Beschreib. Schweizerl. 3 Theile. 1718.	Scheuchz., oryct.
Schlotheim, die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. Gotha 1820.	Schloth. 1820.
Schlotheim, Nachträge zur Petrefactenkunde. 1822.	Schloth., Nachtr.
" Beiträge zur Naturgesch. der Versteín. in Leonhards Taschenb. für die ges. Mineralogie. 1813.	Schloth., Taschenb.
Sowerby, the Mineral Conchology of Great Britain. 6 Bde. 1812—1846.	Sow.
Stahl, Uebersicht über die Versteinerungen Würtembergs aus dem Correspondenzblatt des würt. landw. Vereins. 1824.	Stahl, würtemb. Corresp.
Transactions, of the geological Society in London.	Geol. Trans.
Voltz, observations sur les belemnites. Paris 1830.	Voltz, Belemn.
Walch, die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung, der Merkwürdigkeiten der Natur. 1775.	Knorr u. Walch.
Young u. Bird, a geological Survey of the Yorkshire Coast. Whitby 1822.	Young u. B.
v. Zieten, die Versteinerungen Würtembergs. 1830.	Zieten.

Bei andern von mir benützten Werken wird im Text immer der ganze Titel angegeben.

Zur leichteren Orientirung habe ich bei Angabe der französischen und englischen Localitäten, wiederholtermassen die Provinz oder das Departement beigeschrieben, diess aber bei den süddeutschen Ortsnamen blos insofern ausgeführt, als ich die Localitäten Bayerns und Badens von denen Württembergs abzutrennen für nöthig fand, welch letztere allein, ohne besondere Bezeichnung angeführt werden.

Die Juraformation.

Ich halte es nicht für nöthig, alle die Benennungen anzuführen, welche das Schichtensystem erhalten hat, das in der Reihe der sekundären Formationen seinen Platz über der Triasgruppe und unter der Kreide einnimmt. Die alleinigen Bezeichnungen, welche heutzutage in übereinstimmender Weise angewendet werden, sind:

Juraformation, (auch Jura allein), in Deutschland.

Terrain jurassique, in Frankreich.

Lias and Oolite, in England.

Die Juraformation lässt sich in grössere Abtheilungen zerlegen, welche wiederum in einzelne Unterabtheilungen und Glieder zerfallen. Von Leopold von Buch *) wurde der Jura Deutschlands in 3 Formationsgruppen getheilt. Obgleich hier bloss von grösseren Schichtencomplexen die Rede ist, so hat doch v. Buch die Grenzen derselben gegen einander mit Schärfe bestimmt, zugleich aber diesen Gruppen eine Harmonie und Abrundung untereinander, sowie eine logische Zusammenstellung ihrer einzelnen Glieder gegeben, dass ich diese, gleich wohl für Deutschland als für Frankreich und England anwendbare Eintheilung voranstelle, und sie als erstmalige Trennung der ganzen Juraformation in 3 Theile, der weiteren Gliederung zu Grunde lege.

Die 3 Gruppen, in welchen Leopold von Buch sämmtliche Bildungen der Juraformation zusammengestellt hat, sind folgende:

1) Der Lias oder untere Jura.

2) Der mittlere Jura.

3) Der obere Jura.

Andere Systeme, welche in Deutschland, Frankreich und England in Anwendung gebracht wurden, sind schon detailirter

*) Leop. von Buch 1837. Der Jura Deutschlands. Berl. Ak. pag. 65.

und lassen sich durch Vergleichung ihrer Glieder in Uebereinstimmung mit obigen 3 Gruppen bringen, doch kann diess erst ausgeführt werden, nachdem die Einzelbetrachtung der Zonen, welche die Juraformation zusammensetzen, vorhergegangen ist. Ich versuche diess zuerst bei der untersten Gruppe und beginne desshalb mit dem Lias oder unteren Jura.

I. DER LIAS.

§. 1. Die in Deutschland, Frankreich und England bestehende Eintheilung des Lias begreift folgende 3 Etagen: *)

	Deutschland.	Frankreich.	England.
1)	Unterer Lias.	Sinémurien.	Lower Lias.
2)	Mittlerer Lias.	Liasien.	Marlstone. (Middle Lias.)
3)	Oberer Lias.	Toarcien.	Upper Lias.

Diese 3 Abtheilungen des Lias (untern oder schwarzen Jura) bilden Schichtencomplexe, welche sich wiederum in enger begrenzte Zonen zerlegen lassen. Ich beginne mit der Betrachtung der einzelnen Glieder und werde erst am Schlusse die allgemeinen Verhältnisse der ganzen Formationsgruppe behandeln.

Erster Abschnitt.

DER UNTERE LIAS (Sinémurien, Lower Lias.)

§. 2. **Synonymik** für England: White Lias, blue Lias, sammt dem untersten Theil des blue Marl. Will. Smith, 1815, a Memoir to the Map of the strate of England. — Desgl. de la Beche 1823 on the Lias of Lyme Regis. Geol. Trans. 2 Ser. 2 Bd. tab. 3. Lower Lias shale, (pars infer.) Phill. 1829, Geol. of Yorkshire pag. 33. — Desgl. Murchis. 1845, Geol. of Cheltenh. pag. 34.

---

*) Die Eintheilung des Lias der 3 Länder ist hier ganz allgemein zusammen gestellt, da in den verschiedenen Systemen den einzelnen Etagen oft unter denselben Namen völlig abweichende Werthe beigelegt wurden.

Für Frankreich: Calcaire à Gryphée arquée, Dufrenoy et Elie de Beaumont. Sinémurien; (7te Etage, Lias inférieur). d'Orbigny, Cours élémentaire. pag. 433. Typus für die Etage sind die Bildungen von Semur, *Sinemurium*, (Côte d'or) daher: Sinemurien.

Für Deutschland: Unterer Liassandstein und Liaskalk. Röm. 1836. Ool. pag. 4.; — Desgl. v. Mandelsloh, 1834. Geog. Prof. der schwäb. Alp. pag. 28. Unterste Abtheilung des Lias, auf dem Profil des deutschen Jura, von L. v. Buch 1837. Berl. Ak. Schwarzer Jura α) Sand- und Thonkalke, und β) Turnerithone. Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 540 und 541.

§. 3. **Paläontologie:** die bezeichnendsten Arten der Etage des untern Lias sind:

Ichthyosaurus platyodon.
„ intermedius.
„ tenuirostris.
„ communis.
Plesiosaurus dolichodeirus.
Pterodactylus macronyx.
(Fische und Sepien von Lyme Regis.)
Belemnites acutus.
Nautilus striatus.
Ammonites planorbis.
„ Johnstoni.
„ tortilis.
„ angulatus.
„ Bucklandi.
„ bisulcatus.
„ rotiformis.
„ Sinemuriensis.
„ Conybeari.
„ spiratissimus.
„ liasicus.
„ Bodleyi.
„ geometricus.
„ Nodotianus.
Ammonites Scipionianus.
„ Sauzeanus
„ laevigatus.
„ Bonnardi.
„ stellaris.
„ Brooki.
„ obtusus.
„ Turneri.
„ Birchi.
„ lacunatus.
„ Boucaultianus.
„ raricostatus.
„ oxynotus.
„ Guibalianus.
„ Buvignieri.
„ planicosta.
„ Ziphus.
„ Dudressieri.
„ bifer.
„ Carusensis.
„ muticus.
„ densinodus.
Chemnitzia Zenkeni.
„ solidula.

Acteonina fragilis.
" Dewalquei.
Littorina clathrata.
Natica subangulata.
Nerita liasina.
Turbo Philemon.
Pleurotomaria polita.
" similis.
Cerithium subturitella.
" conforme.
Helicion Schmidti.
Dentalium Andleri.
Panopaea liasina.
" Galathea.
" crassa.
" striatula.
Pholadomya glabra.
" Woodwardi.
" Fraasi.
(Goniomya) Sinemuriensis.
Leda Renevieri.
" Romani.
Tancredia securiformis.
Astarte Gueuxi.
Hippopodium ponderosum.
Cardinia Listeri.
" crassiuscula.
" concinna.
" elongata.
" copides.
" hybrida.
Cardium Philippianum.
Unicardium cardioides.
Pinna Hartmanni.
Mytilus nitidulus.
" laevis.
Mytilus minimus.
" Hillanus.
" Morrisi.
" decoratus.
Lima gigantea.
" punctata.
" succincta.
" inaequistriata.
" pectinoides.
Inoceramus Weissmanni.
" Faberi.
Avicula Kurri.
" Sinemuriensis.
" papyracea.
Gervillia lanceolata.
Perna Gueuxi.
" Hagenowi.
Pecten texturatus.
" Trigeri.
" textorius.
" Hehli.
Plicatula Oceani.
" ventricosa.
Gryphaea arcuata.
" obliqua.
Ostrea semiplicata.
" sublamellosa.
Anomya pellucida.
Terebratula Rehmanni.
" Causoniana.
Rhynchonella plicatissima.
" oxynoti.
" (variabilis).
Spirifer Walcotti.
(Spirifer verrucosus).
Lingula Davidsoni.

Cidaris arietis.	Pentacrinus tuberculatus.
Acrosalenia minuta.	„ Briareus.
Asterias lumbricalis.	„ scalaris.

§. 4. Abgrenzung und Eintheilung des untern Lias. In Deutschland, England und Frankreich trennen sich die Mergel, des Keupers (New Red's, oder der Marnes irisées) leicht von den unteren Schichten des Lias. Die Keupermergel haben eine andere Farbe und physikalische Beschaffenheit, als die Formation, welche sie überlagert. Die äussere Abgrenzung des Lias gegen den Keuper ist desshalb eine leichte, während die Frage über die Stellung der Grenzbreccie nach ihren organischen Einschlüssen noch nicht gelöst ist. Die theoretische Eintheilung ist desshalb in diesem Punkte hinter der mechanischen Abtrennung und Unterscheidung zurückgeblieben (siehe §. 5.).

Die erstmalige Begrenzung des untern gegen den mittlern Lias wurde in Deutschland und Frankreich auf die Unterschiede nicht allein der mineralogischen Beschaffenheit, sondern auch der paläontologischen Charactere der Etagen gegründet. Die Auffallende Gesteinsveränderung, welche in diesen Ländern an vielen Punkten über den dunkeln Schichten des untern Lias eintritt, sowie in Uebereinstimmung damit einiger Wechsel in den paläontologischen Erscheinungen waren der Grund, dass die französischen und deutschen Geologen ihren mittleren Lias häufig auf gleiche Weise abgrenzten. Mit dem Beginne der Paxillosen-Belemniten haben die dunklen Thone aufgehört und es treten helle Mergel darüber auf, die als Belemnitenschichten, Numismalismergel, Liasmergel u. s. w., in den meisten Fällen dem mittleren Lias zugetheilt wurden, d'Orbigny's Sinemurien, Quenstedt's Turnerithone, L. v. Buch's unterste Abtheilung des Lias schliessen hier ab,* und so glaube ich, in Uebereinstimmung mit der grössern Anzahl der seitherigen

*) Die Eintheilungen des Lias von Salins von Marcou, sowie des Lias von Luxemburg von Dewalque und Chapuis weichen hievon ab. Siehe am Schlusse des §. 12.

Annahmen zu handeln, wenn ich die Zone des Am. raricostatus (§. 12.) als das oberste Glied des unteren Lias aufstelle. Darüber beginnt der erste Paxillose (Bel. elongatus), sowie noch andere Arten, welche die unterste Zone des mittleren Lias (§. 18.) charakterisiren. Obschon die paläontologischen Unterschiede zwischen den Grenzschichten zweier Etagen selten ausgesprochener sind, als die von zwei benachbarten Zonen derselben Etage, so lässt sich doch hier die Trennung in den meisten Fällen mit Leichtigkeit ausführen. In England ist noch keine scharfe Begrenzung des unteren Lias gegen den mittleren consequent durchgeführt worden. Die einzelnen Autoren haben meistens die Ausdehnung dieser Etagen nach der mineralogischen Beschaffenheit bestimmt, welche die Schichten in der Gegend hatten, die sie gerade untersuchten. Ich bin desshalb genöthigt, in diesem Punkte die englischen Systeme den französisch-deutschen unterzuordnen.

Einschliesslich des Bonebeds habe ich acht verschiedene Zonen unterscheiden können, deren Vereinigung die Gesammtheit des untern Lias bildet. Ich stelle sie hier zusammen und werde sie erst nachher im Einzelnen definiren.

Eintheilung des unteren Lias nach seinen paläontologischen Characteren.

Nro. 1.

Raricostatusbett.	Zone des *Amm. raricostatus.*	Amm. densinodus. Amm. muticus. Amm. Carusensis. Pentacrinus scalaris.
Oxynotusbett.	Zone des *Amm. oxynotus.* Amm. bifer. Amm. lacunatus.	Acteonina Dewalquei. Mytilus minimus. Leda Romani. Plicatula ventricosa. Rhynch. oxynoti. Lingula Davidsoni.
Obtususbett.	Zone des *Amm. obtusus.*	Panopaea crassa. Pholadomya Fraasi. Cardinia hybrida. Terebratula Causoniana. Amm. Brooki, stellaris. Amm. planicosta, ziphus, Dudressieri.
Tuberculatusbett.	*Saurierbett.* Ichthyos. platyodon. „ intermedius. „ communis. „ tenuirostris. Plesiosaurus.	Amm. Birchi, Bonnardi, Turneri. Gervillia lanceolata, Inoceramus Faberi. Gryphaea obliqua beginnt hier. Acrosalenia minuta.
	Bank des *Pentacrinus tuberculatus.*	
Bucklandibett.	Zone des *Amm. geometricus.*	Bel. acutus erscheint hier zum ersten Male. Amm. Sauzeanus „ Scipionianus „ laevigatus.
	Zone des *Amm. Bucklandi.*	Amm. Bucklandi, „ bisulcatus, „ Sinemuriensis, „ Kridion, Amm. Conybeari. „ rotiformis. „ liasicus. „ spiratissimus.
Angulatusbett.	Zone des *Amm. angulatus,* Schl. (Moreanus d'Orb.)	Chemnitzia Zenkeni. „ solidula. Acteonina fragilis. Littorina clathrata. Natica subangulata. Nerita liasina. Cerithium subturitella. Panopaea Galathea. Tancredia securiformis. Cardinia elongata. „ concinna. Mytilus nitidulus. „ Hillanus. Perna Gueuxi. Asterias lumbricalis. Cidaris arietis.
Bett des **Amm. planorbis.**	Zone des *Amm. planorbis* u. Amm. Johnstoni.	Avicula Kurri. Pecten Trigeri.
Bonebed. Knochenbett	Microlestes, Nothosaurus, Termatosaurus, Gyrolepis, Saurichthys, Sphaerodus, Ceratodus, Acrodus, Thectodus, Hybodus.	Eine Anzahl unbestimmter Muscheln: Avicula, Gervillia, Pecten u. s. w.

Keuper = New Red = Marnes irisées.

Jeder der einzelnen Zonen sind immer diejenigen Arten beigeschrieben, welche sie besonders charakterisiren und noch in keiner anderen Schichte gefunden wurden. Dass nicht sämmtliche Species des unteren Lias hier genau eingetheilt werden konnten, versteht sich von selbst, es haben ja sogar ganze Etagen einzelne Arten mit einander gemein, wie viel mehr sollten nicht in zwei angrenzenden Zonen solche Uebergänge vorkommen. Ich habe zwar die Verbreitung der einzelnen Species in §. 14. so genau als möglich angegeben, doch führe ich hier einige besonders an, welche je für mehrere Zonen von Wichtigkeit sind:

Nautilus striatus, Spirifer Walcotti, Terebratula Rehmanni sind im ganzen unteren Lias mit Ausnahme des Bonebeds zu Hause. Gryphaea arcuata ist zwar am häufigsten in den Schichten des Am. Bucklandi kommt aber gleichfalls bezeichnend mit Am. angulatus vor. Bel. acutus findet sich in und an der Basis der vier obersten Zonen des untern Lias, Gryphaea obliqua beginnt etwas höher und geht noch in die unteren Schichten des mittleren Lias hinauf.

Die Schichten des unteren Lias. Es sollen in diesem Abschnitte die einzelnen Glieder des unteren Lias nach ihren paläontologischen Charakteren festgestellt, und zugleich ihr Auftreten in den verschiedenen Ländern nachgewiesen und beschrieben werden. Es sind von unten gegen oben der Reihe nach folgende acht:

1) Das Bonebed, beginnt über den Mergeln des Keupers.
2) Die Schichten des Ammonites planorbis.
3) „ „ „ „ angulatus.
4) „ „ „ „ Bucklandi.
5) „ „ „ Pentacrinus tuberculatus.
6) „ „ „ Ammonites obtusus.
7) „ „ „ „ oxynotus.
8) „ „ „ „ raricostatus.

1) *Das Bonebed.*

§. 5.

Synonymik: Knochenbreccie von Täbingen, von Alberti, 1834, Monographie des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers. pag. 152. Sandsteinconglommerat mit Coprolithen, Schuppen und Zähnen u. s. w., Graf v. Mandelsloh, 1834, geogn. Profile der schwäb. Alp. pag. 30. Knochenbreccie an der Formationsgrenze des Keupers gegen den Lias. Plieninger, 1844, Beiträge zur Paläontologie Württembergs. pag. 105. Bonebed, der englischen Autoren. Bristol-Bonebed, Strickland, 1842, Geol. Proc. III. Bd. pag. 585. — Desgl. Murchison, 1545. Geol. of Chelt. pag. 53. Lias-Bonebed, zur Unterscheidung von dem ähnlichen Vorkommen im Muschelkalke.

Paläontologie: Die Wirbelthierreste des Bonebeds sind nach Plieninger folgende:

Microlestes antiquus, Plien. *)
(Das erste Säugethier. Bonebed bei Degerloch.)
Nothosaurus. **)
Termatosaurus.
Gyrolepis Albertii.
" tenuistriatus.
Saurichthys acuminatus.
" apicalis.
" breviconus.
" longiconus.
" longidens.
Spaerodus minimus. (Sargodon tomicus.) ***)
Psammodus, vielleicht ein abgeriebener Ceratoduszahn.

Ceratodus trapezoides.
Acrodus minimus.
" acutus.
Thectodus glaber.
" crenatus.
" tricuspidatus.
" inflatus.
Nemacanthus filifer.
" monilifer.
Hybodus minor.
" cuspidatus.
" sublaevis.
" attenuatus.
" orthoconus.
" aduncus.
" bimarginatus.

In Begleitung der Zähne kommen an vielen Orten zweischalige Muscheln vor, unter denen sich eigenthümliche von

*) Plien. 1847, württemberg. naturw. Jahresh. tab. 1. fig. 3. 4.
**) Plien. 1844, Beitr. zur Pal. Würt. pag. 126.
***) Plien. 1847, württemb. nat. Jahresh. tab. 1. fig. 5—10.

liasischen Arten ganz abweichende Formen finden. Da die Untersuchung der schalenlosen Muscheln aus den Sandsteinen des Bonebeds sehr schwierig ist, so habe ich noch nichts mit Sicherheit bestimmen können, dagegen war mir die grosse Uebereinstimmung ihrer Formen mit denen der Arten, welche Escher von der Linth in seiner interessanten Abhandlung, *) aus dem obern St. Cassian abbildet, sehr auffallend.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung, paläontologische Resultate. Profil des Bonebeds und der damit in Verbindung stehenden Schichten von Nellingen bei Esslingen.

Nr. 2.

12″	Blaue Kalke, Am. **planorbis** u. Johnstoni.
7″	bläuliche Thone.
8″ **Bonebed**	hellgrauer Sandstein, in welchem die Zähne des Bonebeds mit zahlreichen Muscheln zusammenliegen.
6″	hellgrauer glimmerreicher Thon mit Kohlenresten.
6′	gelbe harte Sandsteine.
	Rothe Keupermergel.

Das kürzlich von mir aufgenommene locale Profil aus den Umgebungen von Nellingen zeigt die mit dem Liasbonebed zunächst in Verbindung stehenden Schichten. Es sind im Wesentlichen von unten gegen oben folgende:

*) Geol. Bemerkungen über das nördl. Vorarlberg etc. 1853.

1) Rothe Keupermergel, 2) Sandsteine, 3) Bonebed, 4) Thone mit Kalkbänken.

Ich will dieselben im Einzelnen betrachten, um genauere Anhaltspunkte zur Vergleichung der mineralogischen Beschaffenheit der Schichten zu bekommen.

1) Die rothen Keupermergel, — das oberste Glied der Keuperformation — erleichtern in Schwaben durch ihr constantes Auftreten die Trennung des Lias von dem Keuper. Selbst da, wo das Gebirge nicht entblösst ist, sieht man an dem Wechsel der rothen gegen die graue oder braune Farbe der Erdoberfläche die Grenze der zwei Formationen mit Leichtigkeit.

Die rothen Keupermergel, welche oft eine bedeutende Mächtigkeit erreichen, sind arm an Petrefacten. Nur eine Species, welche jedoch grosses Interesse verdient, wurde darin gefunden. Es ist diess ein Reptil von colossalen Dimensionen, von welchem H. Kaufmann Reiniger seit einigen Jahren ein wohlerhaltenes kopfloses Scelett in seiner Sammlung aufbewahrt. Nachher fand Prof. Plieninger an derselben Localität (Degerloch bei Stuttgart) noch weitere Reste derselben Species. Prof. Plieninger hat es, württemb. naturw. Jahreshefte 1847. pag. 207., *Zanclodon laevis* genannt, und es steht eine genauere Beschreibung der Erfunde für diese Blätter in Aussicht.

2) Die unteren Sandsteine. Wie in andern Formationsabtheilungen, so ist auch hier das Auftreten der Sandsteine vielfachem Wechsel unterworfen, indem man auf geringe Entfernungen die grössten Veränderungen bemerken kann. So bezeichnend die 6—8 Fuss mächtigen, hellgelben, kieseligen Sandsteine, welche über den rothen Keupermerkeln liegen, für manche Localitäten sind, so wenig sicher ist ihr Vorhandensein an andern Orten. Auf der Waldhäuser Höhe bei Tübingen sind sie gegen 8 Fuss mächtig, eine Stunde südlich davon, bei Dusslingen fehlen sie. Bei Riedern unweit Esslingen, bei Nellingen, Kemnath, Steinenbrunnen findet man sie deutlich entwickelt, bei Degerloch unweit Stuttgart fehlen sie wieder. An letzterer Localität werden sie vielleicht durch die grauen Thone ersetzt, auf welchen das Bonebed liegt.

3) Das Bonebed besteht häufig aus einem ockerreichen kieseligen Conglommerat mit zahlreichen Knochen, Schuppen, Zähnen und Coprolithen. Nehmen die organischen Reste überhand, so wird das Gestein bröcklig und verliert, besonders beim Verwittern, oft das Bindemittel, so dass sich die ganze Breccie in eine lose Masse verwandelt, aus der man die Zähne und Schuppen in grosser Zahl auslesen kann.

Bisweilen ist die Knochenschichte mit dem darunter liegenden Sandstein Nr. 2. eng verbunden, bisweilen trennt sie eine dünne Thonlage davon ab, oft aber fehlen auch wie schon erwähnt die untersten Sandsteinbänke. In letzterem Falle ist dann gewöhnlich auch das Bonebed verkümmert, und liegt in kieseligen Platten in dem Thone eingebettet. So findet man z. B. bei Degerloch 3 Fuss über den rothen Keupermergeln in den untersten Liasthonen 1—2 Zoll dicke Sandsteinplatten, deren Unterseite mit Zähnen reich bedeckt ist, während solche auf der obern Seite nur in geringer Menge vorhanden sind.

Bei Nellingen auf den Fildern nimmt das Bonebed eine dickere Schichte ein. Es füllt eine kieselige Sandsteinbank auf die Weise, dass die Knochen und Zähne zwar auch gegen unten zahlreicher vorkommen, jedoch die ganze Bank bis an die Oberfläche durchsetzen.

Herr Fabrikant Deffner hat in der letzten Zeit in den Umgebungen von Esslingen viele neue Stellen gefunden, an welchen das Bonebed auftritt, er theilte mir die merkwürdige Thatsache mit, dass gegen den Schurwald hin die Schichte sich in sofern verändere, als Zähne und Knochen ganz verschwinden und sich an ihrer Stelle eine 1½—2 Zoll mächtige Kohlenlage einstelle.

4) Die Thone und Kalkbänke über dem Bonebed. Gewöhnlich ist das Bonebed von Thonen überlagert, in welchen sich einige Kalkbänke ausscheiden. Bei Nellingen, Riedern u. s. w. liegen schon in der tiefsten Kalkbank Amm. planorbis und Johnstoni die ganze Bildung ist also zu einer höheren Schichtenabtheilung zu zählen.

Im Jahr 1830 fand Professor Kurr das erste Stück Bone-

bed, welches als Mauerstein schon seit Jahrhunderten in dem Kloster Bebenhausen eingekittet war, und durch einen Abbruch zufällig zum Vorschein kam. In demselben Jahre entdeckte Prof. Plieninger die Schichte anstehend bei Degerloch unweit Stuttgart. In der werthvollen und interessanten Arbeit (Beiträge zur Pal. Württembergs, 1844.) hat derselbe die geognostischen Profile, sowie die paläontologischen Verhältnisse der Schichte für Württemberg gegeben; indem ich darauf verweise kann ich zur Betrachtung des französischen und englischen Bonebeds übergehen.

Das Bonebed in Frankreich. Im Elsass sah ich das Bonebed ausgezeichnet aufgeschlossen an dem Wege zwischen Niederbronn und Uhrweiler. Es wird durch lockern Sand gebildet, in welchem unzählige Knochen und besonders Zähne von Saurichthys und Hybodus angehäuft sind.

In den Umgebungen von Metz gleicht es dem braunen ockerigen Vorkommen von Kemnath und Steinenbronn, doch sind die Zähne minder zahlreich vorhanden. Es liegt daselbst ganz regelmässig über den Keupermergeln.

In Luxemburg ist die Knochenbreccie noch nicht gefunden, ohne Zweifel ist der Sable et Grès de Martinsart (Dew. et Chapuis, Luxemburg. pag. 9.) das Analogon für Sandsteine und Breccie.

Zu Semur (in Burgund) ist ein doppeltes Auftreten zu beachten. Liegt der Lias über dem Keuper, so ist das Bonebed, wie anderwärts ein ockeriges Conglommerat von Quarzkörnern und abgerollten Zähnen und Knochen. Bildet dagegen Granit die unmittelbare Unterlage, so tritt eine grobkörnige Arkose gleich über den Granitfelsen an der Stelle des Bonebeds auf, doch finden sich in dem zusammengebackenen Gerölle keine organischen Reste.

Auch im Juradepartement liegt das Bonebed zwischen Lias und Keuper. Marcou giebt in seiner Beschreibung des Jura von Salins pag. 32 an, dass er Spuren davon gefunden habe.

Das Bonebed in England. Eine der interessantesten Stellen, an welchen das Bonebed in England aufgeschlossen ist, findet sich östlich von Axmouth (Dorsethshire). Geht man von diesem

Orte aus an der Meeres-Küste hin, so hat man zur linken Hand die hohen Wände einer Mergelformation, welche das Alter unseres Keupers besitzt und von de la Beche *) als rother Mergel oder oberer Theil des *New Red* bezeichnet wird. Eine englische Meile östlich von Axmouth findet man eine Dislocation in der Weise, dass die Schichten, welche an dem obern Rande der Wand anstunden, sich abgetrennt haben und an der Basis liegen. Auf denselben folgen die untersten liasischen Bildungen, welche jedoch nur an einem kleinen Flecke sichtbar sind, da die von höhern Punkten herabgerutschten Kreidemassen Alles überdecken.

An diesem Punkte liegen über den Keupermergeln dunkle Thone, in welche das Bonebed eingelagert ist, etwas höher steht der White Lias an. Der Raum, an welchem diese Schichten zu Tage stehen, betrug nur wenige Quadrat-Ruthen, denn die Küstenfläche war bei meinem Besuche ganz mit Sand und Geröllе bedeckt, so dass ich die Formation nur an der kleinen anstehenden Wand, nicht aber an dem Meeresboden blossgelegt fand. An der Basis der letztern sah man noch, wie schon erwähnt wurde, die rothen Mergel der Keuperformation, darüber lagerten mehrere Fuss blaugrauer Thone. Die plötzliche Veränderung der Farbe liess mich auf das Anstehen der Liasformation schliessen, ich fand denn auch bald kieselige Platten von 1 Zoll dicke in den Thonen eingebettet, welche mit Gyrolepis-Schuppen, Hybodus- und Saurichthys-Zähnen angefüllt waren. Einige Fuss höher und etwas rückwärts steht der weisse Lias (Bett des *Amm. planorbis*) an. Das Bonebed von Axmouth hat viele Aehnlichkeit mit dem Degerlocher Vorkommen, die Thone welche über den Keupermergeln folgen, die dünnen kieseligen Platten mit Knochen und Zähnen, die Thone, welche dieselben bedecken, das Fehlen der Sandsteine, Alles das stimmt an beiden Orten überein. De la Beche stellt die ganze Bildung in die Liasformation, wozu ihn wahrscheinlich die veränderte Farbe bewog, doch hebt er das Bonebed nicht besonders hervor.

Die reichste Localität des Bonebeds in England ist ohne

*) Geol. Trans. 2 Ser. 2. Bd. tab. III.

Zweifel Aust-Cliff bei Bristol. Es hat daselbst eine blaugraue Farbe, und gleicht einigermassen der schwäbischen Muschelkalkbreccie. Im Bristol-Museum liegen prächtige Zähne und Knochen, lange Flossenstachel u. s. w. von dieser Localität. Ein Privatsammler in Bristol vereinigte neben andern Erfunden gegen 200 Exemplare von Ceratoduszähnen, welche sämmtlich aus dem Bonebed von Aust-Cliff stammen sollen.

Das Liasbonebed von Watchet (Sommersetshire) besteht aus einer zolldicken harten kieselreichen Kalkbank von bläulicher Farbe, mit grossen Knochen und Zahnfragmenten. Mr. Moore aus Bath hatte die Güte, mir ein grosses Stück davon mitzutheilen. Knochen und Zähne finden sich zahlreicher auf der einen (wahrscheinlich untern) Seite der Platte, während die obere mit Muscheln *) bedeckt ist, von welchen einzelne mit denjenigen zu stimmen scheinen, welche in dem Bonebedsandsteine von Nellingen eingebettet sind.

Von dem Bonebed in Gloucestershire giebt Strickland (Murch. 1845. Geol. of Cheltenh. pag. 47 und 48) genaue Profile. Die Erscheinung stimmt im Allgemeinen mit der von andern Orten, die Messungen sind folgende:

Nr. 3. Von Coomb Hill.		Nr. 4. Von Wainlode Cliff.	
Dunkler blättriger Thon	1' 6"	9".	Lias.
Bonebed	0' 1"	0' 3".	
Dunkler blättriger Thon	3' 6"	2'	
Grünlicher Mergel in eckige Stücke brechend	25'	23'.	Keuper.
Rother Mergel	3'	42'.	

Noch weitere Localitäten wurden in England, besonders durch die Bemühungen Strickland's aufgefunden, doch übergehe ich dieselben hier.

*) Pullastra arenicola? Strickland, Geol. Proc. 3. Bd. pag. 585 u. 732.

Die Wirbelthierreste des Liasbonebeds harmoniren auffallend mit denen der Triasformation. Es herrscht nicht allein eine Uebereinstimmung der Genera, sondern selbst einige Species des Muschelkalks scheinen sich in dem Bonebed wieder zu finden. Plieninger (Pal. Würt. pag. 126) zeigt durch seine interessante Zusammenstellung, dass das Bonebed des Muschelkalks mit dem des Lias die folg. 4 Species gemein hat. Gyrolepis Alberti und tenuistriatus, Saurichthys acuminatus, Sphaerodus minimus. Die Ansicht, diese Knochenbreccie zum Keuper zu stellen, lässt sich desshalb vielfach vertheidigen, andere Gründe sprechen jedoch dafür, sie als erste liasische Bildung zu bezeichnen.

Bei der Kleinheit der Zähne ist es schwer zu entscheiden, ob die oben angeführten anscheinend mit den Vorkommnissen des Muschelkalkes übereinstimmenden Arten nicht dennoch von denselben verschieden sind. Ferner treten in dem Liasbonebed mehrere Wirbelthier-Species auf, welche in tieferen Schichten nie gefunden wurden, die theilweise sogar viele Uebereinstimmung mit den in höheren liasischen Schichten vorkommenden Resten haben. Die Hyboduszähne, welche ich aus der Mittelregion des untern Lias von Lyme Regis mitgebracht, stimmen nahe überein mit einzelnen der im Bonebed vorkommenden Formen. An manchen Localitäten gehen die Wirbelthierreste des Bonebeds theilweise hinauf in die über demselben vorkommenden blauen Kalke des Amm. planorbis, finden sich also in einer entschieden liasischen Schichte. Im Bebenhäuser Thale sah ich im gleichen Stücke mit Amm. planorbis Wirbel und Knochenfragmente von Sauriern, auf der Waldhäuser Höhe dagegen fand ich neben kleineren Arten, einen zwei Zoll grossen Zahn von Ceratodus, in den kieseligen Kalken des Bonebeds, welche jedoch hier bisweilen schon die bläuliche Farbe der darüber liegenden Schichten des Lias besitzen.

Sicherer lässt sich wohl über die Stellung des Bonebeds entscheiden auf Grund genauer Untersuchungen der zahlreichen Muscheln, welche wir an manchen Orten den Knochen und Zähnen des Bonebeds beigemengt finden. Wie schon am Anfang dieses Paragraphen erwähnt wurde, stimmt der ganze Habitus

dieser Muschelfauna mit dem des obern St. Cassian und weicht damit völlig von dem aller Vorkommnisse des Lias ab. Von den Arten des Bonebeds scheint beinahe Species für Species auf diejenigen übertragbar zu sein, welche Escher von der Linth aus dem obern St. Cassian beschrieben hat. Bestimmtheit lässt sich über diesen Punkt erst dann erwarten, wenn weitere Untersuchungen ausgeführt sein werden, welche die Vergleiche über die Muscheln des Bonebeds mit denen der obern Triasschichten geben.

Wenn die Frage, ob die Wirbelthiere, deren Reste wir im Bonebed finden, in eine Keuperbildung eingebettet wurden, noch nicht sicher entschieden werden kann, so ist doch anzunehmen, dass sie wenigstens während dieser Periode gelebt haben. Sollte die Knochenschichte sich erst mit dem Beginn der Liasformation niedergeschlagen haben (wogegen jedoch für manche Localitäten die Form der vorkommenden Muscheln spricht), so gehören die Wirbelthiere selbst, deren abgerollte Zähne und Knochen wir in der Breccie finden, doch wahrscheinlich der (letzten) Keuperperiode an.

2) Die Schichten des *Amm. planorbis*.

§. 6.

Synonymik: White Lias, Will. Smith. 1815. pag. 47 *) White Lias, De la Beche 1823. Geol. Trans. 2 Ser. 2. Bd. pag. 26. tab. 3. Unterster Theil des blue Lias der vorigen Autoren. Psilonotusbank, Quenst. (Pfitzenmayer 1853, Zeitschr. der deutschen geol. G. tab. 16.)

Paläontologie. So klein auch die Zahl der Arten ist, welche bis jetzt ausschliesslich nur in der Zone des Amm. planorbis gefunden wurden, so genügen dieselben doch um den geognostischen Horizont zu bestimmen, welcher unmittelbar über dem Bonebed beginnt, und sich in den meisten Gegenden durch häufiges Vorkommen derjenigen Species auszeichnet, nach welchen er benannt wurde. Die wichtigsten Arten der Schichte sind folgende:

Ammonites planorbis. Amm. Johnstoni.
Avicula Kurri. Pecten Trigeri.

*) W. Smith 1815, a Memoir to the Map and delineation of the strata of England and Wales, with part of Scotland.

Andere Arten wie Cardinia Listeri, Unicardium cardioides, Mytilus laevis, Lima pectinoides und punctata u. s. w., haben die Bänke des Amm. planorbis mit höheren Schichten gemein.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Profil der Schichten des Amm. planorbis, für Württemberg.

Nr. 5.

Mächtige Thone mit **Amm. angulatus.**

1' mergelige, harte aber verwitterbare Kalkbank von dunkler Farbe, mit Zweischalern. 2—3" Nagelkalk.

2—3" Nagelkalk.

4' dunkle Thone mit Brut von Ammoniten.
Cidaris arietis.

1' blaue Kalkbank.	mit **Amm. planorbis.** u. Amm. Johnstoni.	Cardinia Listeri. Unicardium cardioides. Lima pectinoides u. punctata. Mytilus laevis. Avicula Kurri. Pecten Trigeri.
12" blaue Kalkbank		

7" bläuliche Thone.

Bonebed.
Sandstein.

Wenige Zoll über dem Bonebed findet sich an vielen schwäbischen Localitäten eine 10—12 Zoll mächtige, graublaue Kalkbank: Die Hauptlage des Amm. planorbis. Sie wird bedeckt von einer zweiten ihr ähnlichen Schichte, in welcher sich aber nur wenige Versteinerungen finden; darauf liegen dunkle Thone mit verkiester unbestimmbarer Brut eines glatten Ammoniten, der vielleicht noch zu Amm. planorbis zu stellen ist, doch soll (nach den Mittheilungen des H. Fabrikanten Deffner) hier schon Amm. angulatus gefunden werden, so dass diese Thone den Uebergang zu der folgenden Zone bilden. Das Bett des Amm. planorbis

würde demnach für Schwaben auf zwei sich berührende je 1 Fuss mächtige Kalkbänke zu beschränken sein, in deren unterem Theile die leitenden Fossile der Zone zahlreich beisammen liegen und einen scharfen Horizont bilden. Ueber dem Bett des Amm. planorbis folgen, wie schon erwähnt wurde, die thonigen Lagen, welche (siehe Profil 5.) von einer mergeligen harten Kalkbank bedeckt werden. Letztere enthält zahlreiche Exemplare von Zweischalern wie: Lima punctata, pectinoides; Unicardium cardioides; Perna Gueuxi; Mytilus laevis u. s. w. In engem Zusammenhange mit ihr steht eine 2—3 Zoll dicke Nagelkalkbank, *) welche in Württemberg an vielen Punkten vorkommt. Sie besteht aus einer crystallinischen festen Kalkmasse, welche der Verwitterung widersteht. Einzelne Fragmente der Bank werden an Ort und Stelle immer an der Oberfläche des Bodens getroffen. Die untern Schichten des Lias besitzen aber bloss diese eine Nagelkalkbank, durch deren Auffinden dann die locale Orientirung häufig sehr erleichtert wird. Nehmen wir an, dass die verkieste Ammonitenbrut, welche in den Thonen vorkommt noch zu Amm. planorbis gehört, so bildet doch die Nagelkalkbank für Schwaben eine sichere Grenze, über welcher Amm. planorbis nicht wieder vorkommt.

Viele Punkte wären in Württemberg zu erwähnen, an denen Amm. planorbis eine reiche Lage bildet, dagegen finden wir auch Stellen, an welchen er sparsamer auftritt. Bei Degerloch unweit Stuttgart fehlen die charakteristischen dunkeln Kalkbänke über dem Bonebed, die Zone des Amm. planorbis ist sehr verwischt und es wurde häufig angenommen, dass er daselbst ganz fehle. Doch überzeugte mich kürzlich der Fund eines Exemplars, dass er auch an dieser Localität vorkommt.

In Frankreich finden sich die Schichten des Amm. planorbis an mehreren Punkten Burgunds; sie wurden jedoch bis jetzt noch wenig beachtet. d'Orbigny hat die charakteristische Ammoniten-Species in seiner Paläontologie française gar nicht abgebildet.

*) Siehe schon: von Alberti 1826, die Gebirge des Königreichs Württemberg. pag. 125.

In England ist die Zone des Amm. planorbis mächtig entwickelt. Zu Lyme Regis, Up-Lyme und Axmouth (Dorsetshire), fand ich eine Anzahl der für das Bett des Amm. planorbis bezeichnenden Arten, wie Amm. planorbis und Johnstoni, Cardinia Listeri, Lima punctata, Mytilus laevis. Sie kommen in dem dortigen sogen. weissen Lias (White Lias, Will. Smith, de la Beche u. s. w.), sowie in den gleich darüber liegenden Thonen und Kalkbänken vor; der White Lias von Dorsetshire ist also nichts Anderes als das Bett des *Amm. planorbis* und *Johnstoni;* seine 30 Fuss mächtigen Lagen werden in grossen Steinbrüchen unweit Up-Lyme ausgebeutet, da die mineralogische Beschaffenheit seiner Schichten ihn zum Brennen von kaustischem Kalk brauchbar macht. Gleich deutlich ist er an den Küsten aufgeschlossen. Bei Axmouth stehen die untersten Schichten des White Lias an, sie haben einige Aehnlichkeit mit den hellgefärbten Zwischenschichten der Keupermergel, zerfallen aber weniger an der Luft und enthalten viele harte Geoden. Zu Pinhay Bay, in der Mitte zwischen Axmouth und Lyme Regis, kommt der White Lias durch eine Dislocation der Küstenwand zum Vorschein, so dass die Oberregion desselben, welche zur Zeit der Fluth in der Ecke der Bay nicht sichtbar ist, plötzlich in einer 20 Fuss hohen Wand dasteht.

Die blauen Thone mit grauen Kalkbänken, welche über dem weissen Lias der Küste von Lyme Regis liegen, enthalten zu unterst dieselben Fossile wie dieser. Amm. planorbis und Johnstoni und Cardinia Listeri traf ich hier häufig an. Merkwürdig war mir der Fund zahlreicher Cidaritenstacheln, welche in den Thonen ungefähr 20 Fuss über dem White Lias lagen und mit denen von *Cidaris arietis*, Quenst. übereinzustimmen schienen. Sie liegen hier ganz in demselben Niveau, welches diese Species in Schwaben einnimmt, d. h. in der Oberregion der Zone des Amm. planorbis. Wie weit sich Amm. planorbis an der Küste von Lyme Regis gegen oben fortsetzt, konnte ich nicht entscheiden, dagegen betrug die gesammte Mächtigkeit der Schichten, in welcher ich ihn in jener Gegend fand, zum Wenigsten 40 Fuss. Ziemlich viel höher stehen die Bucklandi-

bänke an, die Region zwischen beiden, welche der Analogie nach die Angulatenschichten enthalten sollte, bot mir den gewünschten Aufschluss nicht dar.

Zu Watchet (Somersetshire) treten die Schichten des Amm. planorbis in ganz anderer mineralogischer Beschaffenheit auf. Es sind dunkle Schiefer gefüllt mit flachgedrückten, in Farben spielenden Exemplaren von Amm. planorbis und Johnstoni, welche in der Unterregion des untern Lias jener Küste liegen und bisweilen ausgebeutet wurden, siehe §. 14. Nr. 3.

Zu Robin Hoods Bay (Yorkshire) kommen Amm. planorbis und Johnstoni in dem untersten Lias zahlreich vor. Die Exemplare, welche ich dorther mitbrachte, haben dieselbe Erhaltung wie unsere schwäbischen, die Schichte selbst konnte ich nicht untersuchen, da bei meiner Anwesenheit an jener Localität die Ebbe nicht tief genug gieng, um die vom Ufer entfernteren Bänke zu entblössen. Der untere Lias war bis zu seiner Mittelregion sichtbar, die tieferen Schichten blieben unter Wasser, dagegen werden unter den ausgeworfenen Gesteinen die dunklen Kalke, welche den Amm. planorbis und Johnstoni in Menge enthalten, nicht selten gefunden.

3) Die Schichten des *Amm. angulatus.*

§. 7.

Synonymik: Gelber unterer Liassandstein, von Mandelsloh, 1834, geognostische Profile der schwäbischen Alp. pag. 28. Unterer Liassandstein (pars), Römer. Quader- Schilf- oder Luxemburger Sandstein (pars), Römer 1836. norddeutsch. Ool. pag. 3. Sandige Kalke und Sandsteine mit Amm. angulatus, Quenst. 1843, Flözgeb., pag. 541. Grès infraliasique (pars), Dufrenoy et Elie de Beaumont. explic. de la carte geolog. de France. Grès liasique, grès de Hettange, Terquem 1855. Paleont, du Dep. de la Moselle, pag. 11 u. 12. Marne de Jamoigne; Omalius. Grès de Luxemburg (pars inf.), Omalius. Angulatenschicht, Quenst. (Pfizenmayer, 1853, Zeitschrift der deutschen geol. Ges. tab. 16.)

Paläontologie: Die wichtigsten fossilen Arten der Angulatusschichten sind folgende:

Ammonites angulatus, Schl. (Moreanus, d'Orb.)
Chemnitzia Zenkeni.
„ solidula.
Acteonina fragilis.
Littorina clathrata.
Natica subangulata.
„ planulata.
„ subobtusa.
„ Terquemi.
Nerita liasina.
Turbo Philemon.
Cerithium subturitella.
„ conforme.
Dentalium Andleri.
Panopaea Galathea.
Leda Renevieri.
Tancredia securiformis.
Astarte Gueuxii.
Cardinia concinna.
„ crassiuscula.
„ elongata.
Cardium Philippianum.
Mytilus nitidulus.
„ Hillanus.
„ Morrisi.
Lima inæquistriata.
Perna Gueuxii.
„ Hagenowi.
Ostrea sublamellosa.
Asterias lumbricalis.
Pentarinus angulatus.

An die hier aufgezählten Species schliesst sich eine Anzahl höher oder tiefer gehender Arten an, welche aber nichts destoweniger auch für die Angulatusbänke von Wichtigkeit sind, wie z. B. Pleurotomaria similis, polita, Gryphaea arcuata, Pecten Hehli u. s. w.

Ausserdem ist zu bemerken, dass in der obersten Region des Amm. angulatus schon einige der ächten Arieten sich mit letzterem zusammen finden. Belemniten fehlen noch gänzlich.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Für die Angulatusschichten in Württemberg siehe die Profile in §. 6, 8 u. 13. *Amm. angulatus* Schloth. Moreanus d'Orb. charakteristirt eine Zone, deren Feststelluug das beste Beispiel liefert, wie unsicher eine Vergleichung von Formationsgliedern wäre, bei der man bloss die mineralogische Beschaffenheit der Schichten, nicht aber die eingeschlossenen Fossile berücksichtigen würde. Die Schichten des Amm. angulatus können auf die beliebigste Weise gebildet sein, durch Sandsteine, Sandkalke, Kalke, Thonkalke, Thone, Mergel, Eisenerze u. s. w. Geringe Entfernungen genügen, um grosse Verschiedenheit in ihrer mineralogischen Beschaffenheit hervorzubringen. Besonders

sind die Sande vielem Wechsel unterworfen, können oft sehr mächtig werden, oft ganz verschwinden und durch andere Bildungen ersetzt sein. Aehnlich haben wir diess bei den Sandsteinen des Bonebeds gefunden. Besonders häufig treten die Angulatusschichten in Form eines von Thonen unterlagerten graublauen Sandkalkes auf, welcher in mächtigen Bänken bricht, die jedoch meist so verändert sind, dass ihre Peripherie gegen einwärts ausgewaschen, vom Kalke befreit, bloss noch aus gelbem Sandsteine besteht, während man im Innern der Felsenplatten noch blaue kalkhaltige Kerne wahrnimmt. In Württemberg ist eine solche Bildung sehr verbreitet, in gleicher Weise sah ich sie zu Hettange bei Thionville (Moselle). Ist der Auswaschungsprozess sehr weit gegangen, so bleibt nur noch ein weicher gelber Sandstein zurück (Göppingen). Die zahlreichen Muscheln sind in solchen Lagen nur als Steinkerne vorhanden, denn mit der Wegnahme des Kalkes ging auch die Muschelschale verloren. An der Basis der Angulatusschichten liegt gewöhnlich eine Nagelkalkbank (siehe §. 6.) so auf dem Birkenkopf bei Stuttgart, zu Kemnath und Degerloch u. s. w., über derselben kommen mächtige Thone mit sandigen Cardinienbänken, gegen oben stellen sich die harten Sandkalke ein, welche allmählig in die Bucklandi-Schichten übergehen. Die ganze Abtheilung, in welcher Amm. angulatus auftritt, ist meistens ziemlich mächtig und überschreitet bisweilen 30—40 Fuss, bildet demnach in Süddeutschland ein Hauptglied des untern Lias.

In den obern Lagen des Amm. angulatus finden sich einzelne Bänke, welche auf ihrer untern Seite, mehr oder weniger deutlich Erhabenheiten zeigen, die für Pflanzenreste (Fucoiden) gehalten werden. Auch die aus dem Coburgischen schon längst bekannte Bank mit *Asterias lumbricalis* Goldf., welche dort an verschiedenen Orten vorkommen soll, liegt in Württemberg in der Region des Amm. angulatus und wurde in der letzten Zeit von H. Maschineninspektor Schuler in dem Liassandstein von Hüttlingen bei Wasseralfingen aufgefunden. Als weiteres häufiges Vorkommen bezeichne ich die Stiele eines Pentacriniten, den ich in den Registern als Pentacrinus angulatus angeführt habe,

da er bis jetzt noch nicht benannt wurde *). Im Allgemeinen steht der Speciesreichthum der Angulatuschichten von Süddeutschland dem mancher andern Länder nach, doch genügen die Vorkommnisse immerhin um die Zone paläontologisch zu bestimmen. Im Anhange (§. 14.) habe ich die Erfunde der einzelnen Arten welche bis jetzt in Schwaben gemacht wurden, für jede Species angegeben und mit denen von Halberstadt, Hettange u. s. w. zusammengestellt, doch lässt sich für später noch manche Ergänzung hoffen, da einzelne Localitäten, wie z. B. Göppingen, eine Ausbeute auch für die selteneren Arten versprechen. Das häufige Auftreten der wichtigsten und constantesten Species dieser Zone *(Amm. angulatus)* erleichtert besonders in Schwaben ihr Auffinden und ihre Begrenzung bedeutend für alle die vielen Punkte, an welchen seine Schichten entblösst sind.

Frankreich: Zu Thoste und Bauregard bei Semur (Côte d'Or.) wird die Zone des Amm. angulatus durch eine 6—8 Fuss mächtige Schicht von Thoneisenstein gebildet. Letzterer besteht aus feinen Körnern (grains milliaires) von Rotheisenstein mit einem eisenhaltenden Thone als Bindemittel. Die Erze haben einige Aehnlichkeit mit dem Thoneisensteine von Aalen und Wasseralfingen, sind aber noch thonreicher. Die organischen Reste, welche man darin findet, beschränken sich meist auf die bekannten Species der Angulatusschichten, besonders häufig kommen in Eisenglanz verwandelte *Astarten* und *Cardinien (Card. Listeri, crassiuscula)* vor. Die Erze werden ausgegraben und mit Erfolg für die Schmelzereien ausgebeutet. Etwas höher fand ich dort ziemlich unregelmässig liegende Arcuatenkalke mit Thonen. Bilden Kalke das Dach der Erze, so werden letztere bergmännisch gewonnen, liegen aber nur Thone darauf, so sind förmliche Steinbrüche eröffnet.

In Schwaben verdient die in neuerer Zeit von H. Fabrikant

---

*) Pentacrinus angulatus lässt sich von Pentacr. tuberculatus durch seine schärfere eckigere Form unterscheiden. Man findet an vielen Punkten einzelne Säulenglieder, vollständigere Exemplare dagegen kenne ich nicht, doch scheint die Species durch ihr constantes Vorkommen in der bestimmten Zone Interesse zu verdienen, wesshalb ich sie nicht unberührt lassen wollte.

Deffner in der Zone des *Amm. angulatus* aufgefundene Thoneisensteinschichte grosses Interesse wegen ihrer genauen Uebereinstimmung mit den Erzen von Thoste und Beauregard. Die Lage soll nach den mündlichen Angaben H. Deffners zu Aichschiess auf dem Schurwald in einer Mächtigkeit von ungefähr 3 Fuss entwickelt sein. Ein Handstück, welches ich davon sah, zeigt oolithische Bildung, wie ich sie bei manchen Proben der Erze von Thoste und Beauregard bemerkte; ganz ähnlich wie die letzteren führt die Thoneisensteinschicht des Schurwaldes zahlreiche *Cardinien, Astarten* u. s. w. Eine gleichfalls eisenreiche Lage, welche jedoch nicht dieselbe Uebereinstimmung mit dem französischen Vorkommen zeigt, kommt in den Umgebungen von Wasseralfingen vor. Petrefacten sind bis jetzt keine darin gefunden worden, auch ist dieselbe zu wenig mächtig, als dass man sie zur Gewinnung von Eisen mit Nutzen ausbeuten könnte.

In den nächsten Umgebungen von Semur (Côte d'Or) nimmt *Amm. angulatus* einen mächtigen Horizont ein, das Gestein, aus welchem die Muscheln mit Schale herauswittern, wird von den Arbeitern „Foie de veau“ (Kalbsleber) genannt, ein Ausdruck, dessen sich auch die dortigen Geologen bedienen. Ich fand darin eine grosse Zahl der oben aufgeführten Leitmuscheln, damit kommen zahlreiche Korallen vor, welche jedoch auch in den schwäbischen Bildungen gleichen Alters nicht fehlen. Bucklandischichten überlagern die Abtheilung.

Ganz ähnliche Verhältnisse traf ich im Depart. de l'Yonne, zu Avallon. In der Sammlung des H. Moreau daselbst, sah ich den ächten *Amm. angulatus* (das Originalexemplar zu *Amm. Moreanus d'Orb.*) in einem sandigen Gesteine. *Amm. planorbis* liegt in jener Gegend tiefer, dagegen die Bucklandi- und Arcuaten-Kalke darüber.

Die reichste Localität für die Fossile der Angulatusschichten ist Hettange bei Thionville (Moselle); die Zahl der bis jetzt in diesem Formationsgliede gefundenen Species reicht nahe an 200, wir haben ihre Beschreibung in Bälde in einer Monographie M. Terquem's aus Metz zu erwarten. Es kann kein Zweifel über die Schichtenstellung des Grès de Hettange vorwalten, denn

neben *Amm. angulatus* finden sich alle die charakteristischen Muscheln seiner Lage beisammen. Die mineralogische Beschaffenheit dieser Zone im Mosel-Departement hat viele Uebereinstimmung mit den Bildungen gleichen Alters der Gmünder und Göppinger Gegend. Es sind dicke Sandsteinbänke von gelblicher Farbe, welche im Innern noch einen blauen kalkhaltigen Kern besitzen.

Schwieriger sind die Verhältnisse dieser Zone im untern Lias von Luxemburg zu erklären. Omalius hat den *Marne de Jamoigne* von dem höher liegenden *Grès de Luxembourg* unterschieden. Dewalque und Chapuis haben dieselbe Eintheilung beibehalten und eine Beschreibung der vorkommenden Fossile gegeben. Sie stellen den *Amm. angulatus* in den Marne de Jamoigne, auch soll *Gryphaea arcuata* hier beginnen. Der Marne de Jamoigne muss demnach das gleiche Alter mit unsern Angulatusschichten haben, scheint dieselben aber nicht völlig zu ersetzen, denn wahrscheinlich nimmt gegen oben der Luxemburger Sandstein auch noch an der Bildung Theil. *Littorina clathrata (Chemnitzia aliena) Cerithium conforme, Cardinia concinna, crassiuscula* u. s. w., welche in dem Grès de Luxembourg aufgezählt werden, gehören noch in die Zone des *Amm. angulatus*. Andererseits zeigen dagegen die Arten: *Amm. bisulcatus, Conybeari, Lima gigantea* u. s. w., welche Dew. und Chapuis * für den Grès de Luxembourg angeben, dass ein Theil des letzteren durch Bucklandischichten gebildet wird, wodurch sich die nachfolgende Stellung beider Ablagerungen rechtfertigen lässt:

Grès de Luxembourg = { Bucklandischichten.
Oberregion des Amm. angulatus.

Marne de Jamoigne = { Untere und mittlere Angulatusschichten.
(Schichten das Amm. planorbis?)

Der *Grès de Luxembourg* ist demnach wesentlich ein anderes Formationsglied als der *Grès de Hettange*. Der Luxemburger Sandstein wird durch Bucklandibänke gebildet, und es scheint bloss in seinem unteren Theile Amm. angulatus mit

* Mem. Luxemb. pag. 272.

einigen andern Leitmuscheln dieser Zone vorzukommen, während der Grès de Hettange einzig und allein durch Angulatusschichten gebildet wird. Der unter dem Luxemburger Sandstein vorkommende Marne de Jamoigne ist eine thonige Bildung, welche das Hauptlager des Ammonites angulatus darstellt. Amm. planorbis ist zwar noch nicht aus jener Gegend bekannt geworden, sollte er sich jedoch finden, so müsste er in den untern Lagen des Marne de Jamoigne vorkommen.

In England ist die Zone des Amm. angulatus wenig entwickelt, der Ammonit selbst gehört zu den Seltenheiten. Die meisten Exemplare, welche man dort in den Sammlungen findet, stammen aus Yorkshire und wurden von Phillips aus jener Provinz als Amm. anguliferus beschrieben. Ich erhielt ihn zu Robin Hoods Bay südlich Whitby in einem Gestein, das den blauen Sandkalken von Vaihingen gleicht, konnte aber die anstehende Schichte nicht auffinden, da das Meer gewöhnlich seine Zone bedeckt.

Im Norden von Irland scheint die Schichte gleichfalls vorzukommen, und zwar an der Küste von Porthrush (Londonderry), von welcher Localität ich ein deutliches Exemplar des Amm. angulatus in der Sammlung des H. Prof. Morris sah.

Die Insecten, welche im untern Lias Englands und der Schweiz gefunden werden, scheinen in die Zone des Amm. angulatus zu gehören. Das Lager der englischen und schweizer Vorkommnisse stimmt zwar im Allgemeinen überein, doch sind noch keine genaueren Angaben über das Alter der Schichten vorhanden. In Murchison's Geol. of Cheltenh. pag. 47 u. 48, wird eine 27—30 Fuss über dem Bonebed von Coomb Hill und Wainlode Cliff (Gloucestershire) auftretende 3—6 Zoll dicke Kalkbank als „Insect Limestone“ hervorgehoben und auf tab. 9. ein Theil der gefundenen Insectenflügel abgebildet. Annähernd dieselbe Position sollen die zu Müllingen im Kanton Aargau vorkommenden Insectenreste einnehmen. Osw. Heer (Geol. Vortr. März 1852) hat die interessanten Verhältnisse mitgetheilt. Ueber dem Keuper und unter den Arietenschichten liegen weiche grauschwarze Mergel, wechselnd mit härteren Bänken. In den feinen Mergeln

wurden 70 Arten von Insecten in vielen Exemplaren gefunden, in Begleitung von Pflanzen, Echinodermen u. s. w. Alles in bester Erhaltung. Das verwitterbare Gestein wird zur Düngung der Wiesen verwendet. Die härteren Bänke schliessen Reste von Mollusken ein, die bis jetzt zwar noch nicht bestimmt wurden, durch deren Untersuchung sich aber eine schärfere Feststellung der Insectenzone hoffen lässt.

4) Die Schichten des *Ammonites Bucklandi.*

§. 8.

Synonymik: Blue Lias (pars sup.), William Smith. 1815,* dessgl. de la Beche, 1829. Geol. Trans. 2 Ser. 2. Bd. Gryphitenkalk, Stahl, 1824. Correspondenzblatt des würtemb. landw. Vereins, pag. 12. Gryphitenkalkstein, v. Alberti, 1826. Die Gebirge des Königreichs Würtemberg, pag. 121. Liaskalk v. Mandelsloh, 1834. Geognostische Profile der schwäbischen Alp, pag. 28. Calcaire à Gryphée arquée (pars), Dufr. et Elie de Beaumont. Grès de Luxembourg (pars sup.) Omalius. Arcuatenkalk, Quenstedt. (Pflzenmayer, 1853. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, tab. 16.)

Paläontologie: Die leitenden Arten der Bucklandischichten sind folgende:

Ammonites Bucklandi, bisulcatus.
„ rotiformis, Sinemuriensis.
„ Conybeari, liasicus.
„ Kridion, spiratissimus.

Belemnites acutus fehlt hier noch, dagegen findet man ihn in einer besondern Lage über den vorigen Arten. Er gehört in die oberen Bucklandischichten, welche sich in Württemberg als besondere Zone abtrennen und durch folgende Spezies charakterisirt werden:

Ammonites geometricus, Sauzeanus.
„ laevigatus, Gmündensis.
„ Scipionianus. Belemnites acutus.

Ausserdem ist eine Anzahl von Species anzuführen, welche zwar für die Region des Amm. Bucklandi von Bedeutung sind,

* Will. Smith, 1815 a Memoir to the Map and delineation of the strata of England u. s. w.

von denen einzelne aber auch in höheren und tieferen Schichten vorkommen:

Nautilus striatus.	Lima succincta.
Pleurotomaria polita.	Avicula Sinemuriensis.
„ similis.	Pecten Hehli.
Panopaea liasina.	„ textorius.
Pholadomya glabra.	Gryphaea arcuata.
(Goniomya) Sinemuriensis.	Spirifer verrucosus.
Pinna Hartmanni.	„ Walcotti.
Mytilus decoratus.	Terebratula Rehmanni.
Lima gigantea.	Rhynchonella variabilis.
„ pectinoides.	

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung, paläontologische Resultate. Im südwestlichen Deutschland. Die Schichten des Amm. Bucklandi besitzen nur eine geringe Mächtigkeit, zeichnen sich aber, wie anderwärts, so auch hier, durch zahlreiche organische Reste aus, mit deren Hülfe sie sich immer leicht erkennen lassen. Gewöhnlich werden sie durch einige Kalkbänke gebildet, welche mit grauen Letten oder Thonen wechsellagern, in denen sich Gryphaea arcuata in unzähligen Exemplaren findet. Gegen unten gehen sie in die Schichten des Amm. angulatus über, gegen oben werden sie durch die Bank des Pentacrinus tuberculatus je nach den verschiedenen Localitäten mehr oder weniger scharf begrenzt. Ich nenne vorerst diese ganze Zwischenlagerung Bucklandischichten, obwohl späterhin eine nochmalige Abtrennung nöthig sein wird, und zwar aus folgenden Gründen. Bei dem paläontologischen Theile dieses Paragraphen wurde angegeben, dass sich in den sogen. Bucklandischichten zweierlei Lagen unterscheiden lassen, eine untere mit Amm. Bucklandi, Conybeari u. s. w., und eine obere mit Amm. geometricus und Sauzeanus, in welcher Bel. acutus beginnt. Diese Abtrennung lässt sich an manchen schwäbischen Bildungen ausführen. Selten sind zwar die Punkte zu treffen, an welchen beide Lagen mit gleicher Deutlichkeit vorhanden sind, dagegen können durch vereinzelte Untersuchung der einen oder der andern, die Unterschiede beider wohl aufgefunden werden. Längst

bekannte Orte, an welchen die untere Lage entwickelt ist, sind die Brüche auf den Fildern, bei Vaihingen, Möhringen, Bernhausen. Amm. Bucklandi, Conybeari, rotiformis, spiratissimus, Pinna Hartmanni u. s. w., kommen daselbst zahlreich und sehr bezeichnend vor, während die Fossile der obern Lagen, besonders aber Bel. acutus in den meisten dieser Steinbrüche fehlen. Das Profil Nr. 6. gibt den kleinen Durchschnitt der untern (oder eigentlichen) Bucklandischichten, welche hier für sich eine Zone bilden. An andern Punkten, wie zu Krummenacker bei Esslingen, zu Baltmansweiler bei Plochingen, zu Göppingen u. s. w., sind auch die obern Lagen aufgeschlossen. In denselben tritt, wie schon erwähnt wurde, Belemn. acutus zum ersten Male auf, was nicht nur von allgemeinem Interesse ist, sondern speciell auch für die Unterscheidung der Schichten dadurch wichtig wird, dass er sogleich mit dem ersten Erscheinen durch sein zahlreiches Auftreten in die Augen fällt. Die mit ihm vorkommenden Cephalopoden unterscheiden sich von den tiefer liegenden Arten; einige derselben habe ich oben aufgezählt, andere sind noch unbestimmt; ausserdem kommen z. B. zu Krummenacker noch Spirifer Walcotti, Rhynchonella variabilis, Terebratula Rehmanni, Gryphaea arcuata, Ostrea arictis, Anomya, Lima, Cardinia u. s. w. vor. Ich nannte in der Zusammenstellung Nr. 1. §. 4. diese obern Schichten vorläufig Zone des Amm. geometricus, nach der bezeichnendsten ihrer Species, lasse diess aber vorerst bloss für Schwaben gelten, da mir bestimmte Vergleichungen dieser Bildungen in andern Ländern fehlen. Ich glaube sicher an die Möglichkeit einer ähnlichen Abtrennung und Spaltung der Bucklandischichten für Frankreich und England, denn an verschiedenen Localitäten dieser Länder sah ich die wichtigsten Fossile der beiden Lagen, doch hatte ich bei meinen frühern Beobachtungen eine Unterscheidung derselben nicht berücksichtigt, * und die Schichten zwischen Amm. angulatus und Penta-

* Das Gleiche gilt für die Bucklandischichten der Umgebungen von Gmünd und von Füzen am Randen, woselbst zwar die charakteristischen Arten, besonders der obern Lagen, zahlreich vorkommen, für welche Gegenden aber eine Theilung der Zone des Amm. Bucklandi in zwei Hälften an Ort und Stelle noch nicht ausgeführt wurde.

crinus tuberculatus als zusammengehörige Zone betrachtet, so dass ich diese Abtrennung hier bloss für die Bildungen einzelner Localitäten Württembergs nachtragen kann, im Allgemeinen aber unter Bucklandischichten noch die vereinigten beiden Zonen verstehen muss, in deren Oberregion jedoch Amm. Bucklandi wahrscheinlich durchgehend fehlt.

Die Schichten des Amm. Bucklandi stehen mit denen des Amm. angulatus in einer gewissen Verbindung, d. h. an der Grenze beider liegen Bänke, in denen Amm. angulatus in Gesellschaft ächter Arieten vorkommt; diess hindert jedoch die Unterscheidung beider Horizonte nicht, denn Amm. angulatus geht nie in die eigentlichen Bucklandibänke über, wie andererseits die ächten Arieten sich in den tieferen Schichten des Amm. angulatus noch nicht finden.

Nr. 6.

Bucklandibett	Thone mit Gryphaea arcuata.
	2—3′ zerklüftete Kalksteine. Schichte des **Amm. Bucklandi,** Conybeari, rotiformis etc. Gryphaea arcuata.
	1′ gelbe Letten.
Angulatusbett	4′ graue Thone. Gr. arcuata.
	1′ Blaue harte Kalke. Amm. angulatus erstes Auftreten 1′ der Arieten.
	6′ hellgraue Thone. Geoden mit Gryphaea arcuata. **Amm. angulatus.**
	8″ blaue Kalkbank.
	6′ dunkelgraue Thone.
	3′ hellblaue harte Kalke. Pflastersteine für Stuttgart Amm. angulatus.
	Thone.

An dem bei Vaihingen unweit Stuttgart von mir aufgenommenen Profile Nr. 6. sieht man die mittlern und obern Angulatusschichten in einer Mächtigkeit von 18—20′, bedeckt von den Bänken des Amm. Bucklandi. Das Profil ist von den grossen Steinbrüchen genommen, welche für Gewinnung des Stuttgarter Pflastersteins ausgebeutet werden. Zu unterst liegt eine 3 Fuss mächtige harte Kalkbank, welche eben diesen Pflasterstein liefert. In ihr kommen grosse Exemplare von Amm. angulatus einige Panopaen und Pholadomyen sonst aber wenig Anderes vor. Darüber folgen 12 Fuss Thone mit einer Kalkbank in der Mitte und mit vielen unregelmässig vertheilten Geoden. In letzteren finden wir eine grosse Zahl der für die Schichten des Amm. angulatus charakteristischen Fossile. Ausserdem sind die Thone ganz durchdrungen mit schlecht erhaltenen Exemplaren von Gryphaea arcuata. Ueber den Thonen folgen 2 blaue Kalkbänke von je 1 Fuss Mächtigkeit. Sie scheinen die Uebergänge zu den Arietenschichten zu bilden, denn neben Amm. angulatus, Pinna Hartmanni u. s. w. kommen hier schon junge Exemplare von Amm. Conybeary, Amm. Kridion u. s. w. vor. Noch einmal folgen graue Thone, dann ändert sich plötzlich die Farbe in die gelbe, die Thone werden fetter und in denselben liegen ziemlich unregelmässig geschichtet und verschieden dick die Bänke des Amm. Bucklandi. Dieselben sind ganz gefüllt mit grossen und kleinen Exemplaren von Arieten, daneben kommen zahlreiche Muscheln vor, so dass die Steine von organischen Resten vollständig durchdrungen sind.

Ganz ähnliche Verhältnisse zeigt der untere Lias zwischen Hechingen und Spaichingen. Interessant war mir eine Mittheilung meines Freundes Dr. Fraas über die Bezeichnung, welche die Arbeiter in jener Gegend den einzelnen Bänken nach ihrer mineralogischen Beschaffenheit geben, siehe auch §. 13. Profil. Sie nennen die untere Lage des Amm. angulatus „Blauklötzlen;“ es sind harte, blaue, wenig verwitterbare Steine, wie die in Vaihingen vorkommende analoge Schichte der Stuttgarter Pflastersteine. Etwas höher liegt eine zweite blaue Bank, „Kupferfels“ genannt, da die Peripherie der Stücke beim Ver-

wittern eine braunrothe Farbe annimmt. Die Bucklandibänke, welche oben liegen, werden von den Leuten „Schneckenfels" genannt, weil auch in jener Gegend diese Schichte ganz gefüllt ist mit Ammoniten, Nautilen u. s. w.

Ueber den Bucklandibänken liegen an vielen Localitäten nur noch Letten mit Gryphaea arcuata, dann folgt die Ackerkrume. An Orten, wo auch noch die höheren Schichten des untern Lias anstehen, wo also die Bucklandibänke nicht gerade unter der Erdoberfläche liegen, sind die Kalke fester und weniger verwittert, es folgen dann gewöhnlich mehrere Bänke übereinander, von welchen die höheren neben Belemnites acutus, die für die obere Zone characteristischen Arten einschliessen. Immerhin sind aber die untern Lagen die reichsten; so entblösst zwischen Dusslingen und Ofterdingen ein Bach die Schichten des Amm. Bucklandi, man findet eine abgewaschene blaue Bank, die, wie gepflastert mit riesigen Exemplaren des Amm. Bucklandi, ganz von denselben oder ihren Abdrücken bedeckt ist.

Wie an obigen Localitäten, so finden sich auch anderwärts die Bucklandischichten mit denselben Eigenthümlichkeiten. Es sind beinahe überall blaue Kalke mit untergeordneten lettigen Lagern. Gryphaea arcuata bildet bisweilen abgesonderte Bänke, oder füllt die Thone an, sie findet sich in unzähliger Menge, und hat hier ihre höchste Entwicklung erreicht. Die Schichte wurde desshalb sowohl nach ihrem Genus- als Species-Namen getauft. Gryphiten- oder Arcuatenkalke sind vielgebrauchte Ausdrücke. Doch geht, wie ich früher schon angeführt, Gryphaea arcuata auch in andere Schichten über und bildet in tieferen Regionen oft sehr beträchtliche Lagen. Wir können desshalb den Namen Arcuatenkalke nicht auf den engeren Horizont, welchen wir hier im Auge haben, anwenden, sondern müssen einen andern wählen. Arietenkalke ist gleichfalls eine Benennung, deren man sich häufig bedient, welche aber desshalb nicht bezeichnend ist, weil auch die Ammoniten der Obtususschichten sämmtlich Arieten sind. Am passendsten wählt man wohl den Namen Bucklandischichten nach dem in der ganzen Abtheilung häufigsten Ammoniten, da seine Form zu den be-

zeichnendsten in der Familie der Arieten gehört, und er an Stellen, wo sein Formationsglied aufgedeckt ist, nur selten fehlt. Vorerst verstehe ich unter dieser Bezeichnung die Gesammtheit der Niederschläge zwischen Angulatus- und Tuberculatusschichten, wogegen die Zone des Amm. Bucklandi auf die untern Lagen reducirt werden müsste, sobald durch weitere Vergleiche eine bestimmtere Abtrennung derselben gegen die Zone des Amm. geometricus durchgeführt werden würde.

Die Mächtigkeit der Bucklandischichten ist, wie schon erwähnt, meist geringer, als die der Angulatusbänke. In Schwaben bedecken beide Formationsglieder sowohl grössere Flächen, als einzelne Hügel und bilden am nördlichen Fusse der Alp einen breiten Strich, der sich von Ellwangen aus in südwestlicher Richtung bis an den Randen hin fortsetzt, im Allgemeinen ist jedoch die Ausbreitung der Angulatusschichten grösser, als die der Bänke des Amm. Bucklandi, da letztere besonders an den Rändern und an den Ausläufern der Hügel häufig fehlen. Auch in Frankreich haben diese Bildungen eine ziemliche Verbreitung, nur mit dem Unterschiede, dass in manchen Gegenden die übrigen Schichten des untern Lias als feste blaue Kalke noch darauf liegen, während dieselben, durch Thone vertreten, erst am Fusse der Hügel und Gebirge anstehen.

Die Bucklandischichten in Frankreich. In der Normandie ist der ganze untere Lias schwach vertreten, die Bucklandischichten fehlen zwar nicht, sind aber nur untergeordnet vorhanden, so dass bis jetzt bloss Andeutungen davon nachgewiesen werden konnten.

Mächtig entwickelt findet man dagegen den untern Lias von Luxemburg an über Metz und Nancy bis nach Burgund. Das Auftreten der Bucklandischichten in Luxemburg (Grès de Luxembourg, oberer Theil) und im Dep. der Mosel habe ich schon bei der vorigen Abtheilung erwähnt. Bei Nancy sind die Schichten des Amm. Bucklandi schwer zu trennen von den darüber liegenden blauen Kalken mit Gryphaea obliqua, welche letztere Bildungen schon der Oberregion des untern Lias angehören. Das Gleiche findet bei dem Liasstriche statt, welcher sich von

Burgund aus durch die Departs. de l'Yonne und Nièvre bis Cher erstreckt. Bei Semur (Côte d'Or.) findet man in den blauen Kalken über den Angulatusschichten alle die characteristischen Arietenarten Amm. Bucklandi, Conybeari, rotiformis, Kridion, Scipionianus, multicostatus mit Gryphaea arcuata zusammen. Gleich darüber lagern sich Amm. Birchi, Bel. acutus und Pentacrinus tuberculatus, doch trifft man leider in den dortigen Localsammlungen keine Abtrennung der Vorkommnisse dieser höhern Region, so dass bei einem kurzen Besuche genauere Profile mit jeder einzelnen Species schwer zu erzielen sind. Zu Thoste und Beauregard zwischen Semur und Avallon (Yonne) liegen Arieten und Arcuaten gleich über den Eisenerzen des untern Lias. Zu Avallon selbst, wo jedoch die Eisenerze fehlen, haben die Bucklandischichten dennoch die entsprechende Position über den Angulatuskalken. Sie sind gefüllt mit unzähligen Exemplaren von Gryphaea arcuata, und lassen sich scharf abtrennen von der darüber folgenden Region des Pentacrinus tuberculatus, Belemnites acutus und Gryphaea obliqua.

Der Liasfleck am rechten Ufer der Saône (Rhonedepartement) enthält gegen unten mächtige Ablagerungen des mittlern und obern Sinémurien, welche dort durch blaue Kalkbänke gebildet werden. Fährt man von Lyon aus die Saône aufwärts bis Couzon und übersteigt den Mont d'Or., so findet man in dem Thale jenseits Couzon die Schichten von dem mittlern Jura an herab bis unter die Region des Amm. Bucklandi. Unten sind Steinbrüche eröffnet, in welchen mächtige blaue Platten ausgebeutet werden, die ganz aus einer Arcuatenbreccie bestehen. Ammoniten sind zwar selten, doch deutet die Masse, in welcher obige Muschel in den ziemlich mächtigen Kalken angehäuft ist, auf das gleiche Alter mit den schwäbischen Arcuaten und Bucklandischichten hin. Ueber der Arcuatenbreccie stellen sich an jener Localität blaue Kalke mit Pentacrinus tuberculatus, Belemnites acutus und Gryphaea obliqua ein, welche schon in das obere Sinémurien gehören.

England: Nicht minder ausgeprägt, als an den genannten Localitäten in Deutschland und Frankreich finden sich die Schich-

ten des Amm. Bucklandi in England. Schon im Jahre 1815 bezeichnete sie William Smith als blue Lias, doch begriff er unter diesem Namen auch tiefer liegende Schichten mit ein; dessgleichen de la Beche, in dessen Profilen von Lyme Regis Geol. Trans. 2 Ser. 2. Bd. tab. 3., sämmtliche Niederschläge zwischen White Lias und Obtususschichten — blue Lias genannt werden. An der Küste von Lyme Regis (Dorsetshire) bildet der blue Lias ein System von ½—1 Fuss dicken, grauen Kalkbänken, welche regelmässig mit etwas stärkeren Lagen von bläulichem Thone wechseln. Die Kalke werden in grossen Massen ausgegraben, an Ort und Stelle zu Cement gebrannt und als gewinnbringender Artikel nach allen Richtungen hin verschifft. Die 50—70 Fuss mächtige Oberregion des blue Lias hat dasselbe Alter wie unsere Bucklandischichten, denn Ammonites Bucklandi Conybeari, rotiformis, Lima gigantea füllen die Bänke ganz an, während ich in den dazwischen liegenden Thonen Gryphaea arcuata zahlreich fand. Ueber diesem System von Kalkbänken folgen mächtige Thone, in welchen Amm. Bucklandi nicht mehr vorkommt; sie bilden schon die Saurier und Fischschichten, d. h. die Region des Pentacrinus tuberculatus. An andern Punkten von Dorsets- und Somersetshire scheinen ähnliche Verhältnisse vorhanden zu sein, nach den Petrefacten zu schliessen, welche ich von Taunton, Watchet u. s. w. sah.

Zu Bath (Wiltshire) fand ich die Bucklandischichten in derselben Position und mineralogisch ganz so beschaffen, wie unsere schwäbischen Bildungen. Es sind blaue, beim Verwittern gelb werdende Kalke mit Amm. Bucklandi und Conybeari, Lima gigantea, Gryphaea arcuata u. s. w. Sie werden dort in Masse ausgegraben und zum Beschlagen der Strassen verwendet.

Sehr verdeckt ist das Bett des Amm. Bucklandi in Gloucestershire, denn die Thonformation des untern Lias breitet sich dort an den meisten Localitäten über die tiefern Schichten aus. Es scheinen die festeren Kalkbänke zu fehlen, doch zeigt die Beschreibung, welche Strickland (1845. Murch. Geol. of Chelten.) über die Species des untern Lias gibt, dass schon

damals einige Andeutungen der betreffenden Schichte aufgefunden waren.

An der Küste von Yorkshire kommen zwar die grossen Exemplare von Amm. Bucklandi gewöhnlich nicht vor, dagegen erhielt ich aus dem untern Lias von Robin Hoods Bay eine Anzahl kleinerer Arietenarten, welche mir hinlänglich bewiesen, dass die Schichten, welche der Zone des Amm. Bucklandi entsprechen, hier nicht fehlen.

5) Die Schichten des *Pentacrinus tuberculatus*.

§. 9.

Synonymik: Hauptpentacrinitenbank des untern Lias, Quenst. 1843, Flözgeb. pag. 152. Saurian-beds? Strickl. 1845, Murch. Geol. of Cheltenh. pag. 49. Lumachelle de Pentacrinites basaltiformis, Marcou, 1846, Rech. sur le Jura salinois, pag. 47. Pentacrinitenbank. Quenst. (Pfizenmayer, 1853. Profil tab. 16. Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch.) Marne de Strassen, Dewalque und Chapuis, Luxembourg, pag. 11.

Paläontologie: Hauptlager der Plesiosauren, Ichthyosauren, Fische und Sepien von Lyme Regis und andern Punkten in Dorset und Somersetshire. Leitende Species:

Ammonites Bonnardi, Amm. Turneri.
Belemnites acutus, Gervillia lanceolata.
Inoceramus Faberi, Acrosalenia minuta.
Pentacrinus tuberculatus.

In der Oberregion der Tuberculatusschichten treten Amm. planicosta und Birchi, sowie Gryphaea obliqua zum ersten Male auf. Weitere Arten, wie Nautilus striatus, Spirifer Walcotti, Rhynchonella variabilis, Ostrea arietis etc., finden sich zwar an manchen Localitäten zahlreich in dieser Zone, kommen aber auch in andern Schichten vor.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Im südwestlichen Deutschland. Ueber den Bucklandischichten liegen an verschiedenen Localitäten Schwabens feinblättrige, dunkelgefärbte, bituminöse Schiefer von geringer Mächtigkeit. Sie haben viele Aehnlichkeit mit den Posidono-

myenschiefern des obern Lias, doch ist, abgesehen von der Verschiedenheit der Fossile, ihre relative Lage eine tiefere, es kann also keine Verwechslung stattfinden. Zwischen den Schiefern scheiden sich blaue Kalkbänke aus, gefüllt mit Pentacrinus tuberculatus. Auf diese Weise ist die Zone, welche wir hier betrachten, in Schwaben gewöhnlich zusammengesetzt, manchmal jedoch walten die Kalkbänke, im Vergleich zu den Schiefern sehr vor, in welchem Falle dann die ganze Zone weniger in die Augen fällt.

Sie zeichnet sich jedoch nicht allein durch ihre Gesteinsbeschaffenheit, sondern wesentlich durch die Eigenthümlichkeit ihrer organischen Reste aus, und bildet hiedurch einen markirten Horizont, der den untern Lias in der Mitte durchzieht, und sich auf grosse Entfernungen verfolgen lässt. Nichts destoweniger ist es sehr schwierig, die Begrenzung der Zone gegen oben und unten in allgemeiner Weise mit Schärfe durchzuführen. Die im vorigen Paragraphen beschriebenen obern Lagen der Bucklandischichten mit Amm. geometricus grenzen so nahe an die Schichten des Pentacrinus tuberculatus, dass es bisweilen nicht gelingen will, eine Trennung der Schichten nach ihren paläontologischen Charakteren durchzuführen und man an manchen Localitäten versucht wird, die Schichten des Amm. geometricus und die des Pentacrinus tuberculatus als zusammengehörige Zone zu betrachten. Doch findet man an andern Orten die Abtrennung erleichtert, sowie überhaupt die Schichten des Amm. geometricus mit denen des Amm. Bucklandi in engerem Zusammenhange stehen, als mit den darauftiegenden. In der Oberregion der Tuberculatusschichten findet man einige Arten, welche dieselben mit der Zone des Amm. obtusus gemein haben, wie Amm. Birchi und planicosta. An Orten, wo die Pentacrinitenschichten wenig mächtig sind, wird z. B. Amm. Birchi als beständiger Bewohner der Zone getroffen. Wie gegen unten, so findet denn auch gegen oben eine Vermischung und ein Uebergang zu den angrenzenden Schichten statt, wodurch die allgemeine Feststellung der Zone des Pentacrinus tuberculatus erschwert, die Ausdehnung ihrer Schichten aber für manche Localitäten sehr verkürzt wird.

Es könnte die Frage entstehen, ob die Zone des Pentacrinus tuberculatus nicht besser beseitigt, und den darüber und darunter liegenden Schichten zugetheilt würde. Erwägt man aber, mit welcher Beständigkeit sich die der Zone eigenthümlichen, interessanten paläontologischen Verhältnisse in den verschiedenen Ländern immer wieder einfinden, wie die Zone beinahe nirgends ausbleibt und sich trotz der Uebergänge nach oben und unten, sei es als Pentacrinitenbreccie, oder als Fisch- und Saurier-Bett bemerklich macht, so lässt sich einsehen, dass einer der wichtigsten Horizonte verloren gienge, wollte man die Zone mit einer angrenzenden zusammenstellen und verschmelzen. Ich betrachte dieselbe desshalb als sichere Mittellinie, welche den untern Lias durchzieht, und als markirter Horizont sowohl durch ihre paläontologischen Verhältnisse, als auch durch ihre in die Augen fallende Gesteinsbeschaffenheit an vielen Localitäten einen genauen Anhaltspunkt für die Orientirung darbietet. Pentacrinus tuberculatus findet sich bisweilen in einer isolirten Bank, häufiger jedoch gehen einzelne seiner Glieder in die benachbarten Schichten nach unten und oben. Beinahe überall zeichnet er sich durch zahlreiches Vorkommen aus. Typische Localitäten dafür sind in Schwaben Ostdorf bei Balingen, Dusslingen, Bebenhausen, Krummenacker bei Esslingen, besonders aber einzelne Punkte auf den Fildern, wo die Bucklandibänke von noch weiteren Schichten bedeckt sind. Die bituminösen Schiefer, welche man besonders bei Dusslingen schön entwickelt sehen kann, enthalten kleine Echinodermen *(Acrosalenia minuta)* in grosser Zahl, damit finden sich Gervillia lanceolata, Inoceramus Faberi, sowie flachgedrückte Ammoniten, unter denen ich das erstmalige Auftreten des Amm. Birchi und (planicosta?) nochmals hervorhebe. Noch deutlicher erhielt ich erstere Species in den Tuberculatusschichten von Krummenacker bei Esslingen. Wegen der Analogieen mit den Schichten gleichen Alters in Frankreich und England, halte ich die in neuerer Zeit in den bituminösen Schiefern von Dusslingen in der Zone des Pentacrinus tuberculatus gemachten Erfunde von Fisch- und Saurierresten für sehr wichtig und erwähne hier besonders als einen solchen das

Schädelstück eines Sauriers, der mit *Ichthyosaurus intermedius*, Conybeare übereinstimmt. Die Zähne und Kieferstücke von Ichthyosaurus intermedius, welche ich aus dem untern Lias von Lyme Regis mitgebracht, zeigen mit Bestimmtheit, dass das schwäbische Vorkommen ganz zu der gleichen Species gehört.

Frankreich. Merkwürdig ist die Uebereinstimmung, welche die Tuberculatusschichte von Avallon (Yonne) sowohl in mineralogischer als paläontologischer Beziehung mit den schwäbischen zeigen. Rechts von der Strasse, welche von Avallon nach Vassy führt, finden sich viele Steinbrüche im untern Lias. Ich traf hier die Bucklandischichten, über denselben wird das Gestein schieferig. In den Schiefern liegen Bänke mit Pentacrinus tuberculatus, Belemnites acutus, Gryphaea obliqua, Spirifer Walcotti u. s. w. Darüber finden sich wieder die blauen Kalke des obern Sinémurien. In der Sammlung des Herrn Moreau in Avallon sah ich ein Sauriergerippe, das aus den Tuberculatusschichten stammt, und welches Hr. Dr. Fraas, schon vor mehreren Jahren bei einem Besuche in jener Gegend am gleichen Orte gefunden und in den Händen des Herrn Moreau zurückgelassen hatte. Wie die Posidinomyenschiefer für den obern Lias, so würden denn die Tuberculatusbänke für den untern die Saurier und Wirbelthierreste liefern. Weitere Uebereinstimmung beider Bildungen sind durch aufgefundene Fischschuppen, Pflanzen u. s. w. angedeutet, doch ist diese Schichte des untern Lias in Deutschland und Frankreich noch zu wenig untersucht, um nähere Details angeben zu können. Aehnliche Verhältnisse wie bei Avallon finden sich bei Nancy (Meurthe) und Semur (Côte d'Or.). Im untern Lias von Salins (Jura) hat Marcou die Tuberculatusschichten mit Bestimmtheit nachgewiesen. Sie liegen dort gleichfalls zwischen den Zonen des Amm. Bucklandi und des Amm. obtusus.

England. Die Zone des Pentacrinus tuberculatus in Dorsetshire, Somersetshire und Gloucestershire verdient grosses Interesse wegen der zahlreichen Wirbelthierreste, welche darin vorkommen. Die vier typischen Ichthyosaurusarten, welche Conybeare Geol. Trans. 2 Ser. 1. Bd. tab. 15. abgebildet

hat: *Ichth. platyodon, intermedius, communis* und *tenuirostris* stammen aus dieser Region des untern Lias von Lyme Regis, sowie noch mehrere Arten, welche Richard Owen nachher von derselben Localität beschrieben hat. Die Species der Tuberculatusschichten lassen sich von den Vorkommnissen des obern Lias (Boll, Whitby u. s. w.) wohl unterscheiden, worauf ich jedoch später noch zurückkommen werde. Bucklands *Pterodactylus macronix* stammt mit den eben genannten Ichthyosaurusarten von der gleichen Localität und aus derselben Schichte. Das Exemplar, welches im britischen Museum aufbewahrt wird, ist wohl nur desshalb ein Unicum geblieben, * weil an andern Orten die entsprechende Formationsabtheilung noch sehr wenig untersucht wurde. Alle die Plesiosauren von Dorsetshire und Somersetshire hatten ihr Lager in dem untern Lias an der Basis der Obtususschichten, d. h. in der Region des Pentacrinus tuberculatus, dagegen kenne ich keinen Teleosaurus, der damit gefunden worden wäre. So häufig letzteres Genus im obern Lias liegt, so häufig ist Plesiosaurus im unteren. Wollen wir Plesiosauren in Schwaben finden, so haben wir einfach die bituminösen Schiefer des untern Lias, d. h. der Tuberculatusschichten (Dusslingen, Bernhausen u. s. w.) auszubeuten, dort müssen sie zahlreich vorkommen.

Zu Lyme Regis findet sich in der Zone des Pent. tuberculatus eine Bank mit Fischen, welche viele Aehnlichkeit mit den Boller Vorkommnissen haben, die Genera sind dieselben, doch scheinen bei genauerer Untersuchung die einzelnen Species sämmtlich Verschiedenheit zu zeigen.

Am. Turneri, Sow. tab. 452. fig. 2. (non fig. 1.), Amm. Bonnardi d'Orb? ist ein stäter Begleiter der Saurier von Lyme und Watchet, ich sah einzelne Exemplare ganz bedeckt davon. Im Uebrigen finden sich die oben angeführten Arten auch an jenen Localitäten.

---

* Bis jetzt sah ich in den schwäbischen Sammlungen nur einen einzigen Knochen eines liasischen Pterodactylus, welchen H. Dr. Hölder im untern Lias der Filder (wahrscheinlich in Schichten von annähernd demselben Alter) gefunden hat.

Die Saurianbeds von Gloucestershire (Brockeridge Common) liegen nach den Messungen Stricklands 36 Fuss über dem Bonebed. Die Conybearschen Ichthyosaurusarten aus dem untern Lias von Lyme Regis kommen darin vor, dessgleichen finden sich Plesiosaurusreste. Wenn schon die übrigen Angaben Strickland's * nicht hinreichend sind, um die Schichte genau zu fixiren, so scheint doch ihre relative Lage zum Bonebed keine Widersprüche gegen die Einreihung der Saurianbeds von Gloucestershire in die Region des Pentacrinus tuberculatus zu bieten. Aus Gloucestershire wurde, wie bekannt, Pentacrinus tuberculatus zum ersten Male erwähnt. Parkinson, (Org. rem. II. Bd. tab. 19. fig. 2.) bildet eine Krone davon ab, und gibt (pag. 258) als Fundort Pyrton-Passage (Gloucestershire) an. Miller Crin. hat ebendaher seinen Pentacrinus tuberculatus beschrieben. Die Exemplare, welche ich im Bristol-Museum von Pyrton-Passage sah, stimmen auffallend mit denen, welche an so vielen Stellen in Frankreich und Deutschland gefunden, und welche mit Recht überall als Pentacrinus tuberculatus bezeichnet werden. Ueber die Lagerungsverhältnisse dieser Species zu Pyrton-Passage entnehme ich aus neueren Notizen Folgendes. Dr. Wrigt aus Cheltenham theilte mir brieflich mit — dass die Schichten von Pyrton-Passage (Gloucestershire), welche auf obersilurischen Felsen ruhen, dem untern Lias angehören und er daselbst mit Pentacrinus tuberculatus noch Amm. bisulcatus, Gryphaea arcuata, sowie Amm. obtusus gesammelt habe. Letztere 3 Species sind leitend für die an das Tuberculatusbett zunächst angrenzenden Schichten, es stimmen somit Dr. Wrights Angaben mit den Verhältnissen des Continents. Weitere Bestätigung finde ich in dem Aufsatze von Rev. P. B. Brodie ** über den untern

* Strickland, 1845. Murch. Geol. of Chelt. pag. 49. gibt den Amm. planorbis als Bewohner der Saurianbeds an, was zweifelsohne der so häufig mit Amm. planorbis verwechselte Amm. laevigatus sein dürfte, welcher auch in andern Gegenden annähernd in denselben Schichten gefunden wird. Er erwähnt ferner zwei Pentacrinitenspecies, von denen jedoch nicht bekannt ist, ob eine derselben wirklich zu Pentacrinus tuberculatus gehört.

** Proceedings of the Cotteswold naturalists. Club. vol. I.

Lias von Purton* (Gloucestershire), er beschreibt pag. 241 u. 243 die Schichten des dortigen untern Lias als Thone mit Kalkbänken, in welchen Pentacrinus tuberculatus, sowie Amm. Bucklandi, Pleurotomaria anglica (similis) und Gryphaea Macullochi vorkommen sollen. Wie anderwärts, so ständen denn auch in Gloucestershire die Schichten des Pentacrinus tuberculatus mit denen des Amm. Bucklandi in enger Verbindung, was ziemlich bestimmt darauf hindeutet, dass auch hier die Tuberculatusschichten dasjenige Alter besitzen, welches durch die allgemeine Zusammenstellung für die Zone des Pentacrinus tuberculatus in vergleichender Weise festgestellt wurde.

6) Die Schichten des *Ammonites obtusus*.

§. 10.

Synonymik: Marston Marble, Sowerb. 1815, Min. Conch. Suppl. Index zum ersten Band, zu Seite 167. Turnerithone (pars inf.) Quenst. 1843, Flözgeb. pag. 540. Ammonite-Bed in the lower Lias Shale, Strickland 1845, (Murchis. Geol. of Cheltenh. pag. 43.) Turnerithone, Quenst. (Pfizenmayer 1853. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. tab. 16.). Sable d'Aubange (pars inf.), Dewalque et Chapuis, Luxemb. pag. 12.

Paläontologie: Hauptleitmuscheln der Obtususschichten:

Ammonites obtusus.
„ Brooki.
„ stellaris.
„ ziphus.
„ Dudressieri.
„ planicosta.

Panopaea crassa.
Pholadomya Fraasi.
Cardinia hybrida.
Terebratula Causoniana.
(Pentacrinus Briareus).

Die folgenden Species finden sich schon tiefer, setzen sich aber in dieser Schichte fort.

Ammonites Birchi.
„ (planicosta ?)
Belemnites acutus.
Nautilus striatus.
Avicula Sinemuriensis.

Pecten textorius.
Gryphaea obliqua.
Spirifer Walcotti.
Rhynchonella plicatissima.
Terebratula Rehmanni, var.

* Pyrton-Passage liegt bei Berkeley an der Mündung des Severn. Purton bedeutet dasselbe und ist wahrscheinlich correcter.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung, paläontologische Resultate. Für Württemberg siehe das Profil §. 13. Nr. 7. Ueber den Schichten des Pentacrinus tuberculatus erhebt sich in Schwaben eine Thonformation, welche an manchen Orten nahezu 100 Fuss Mächtigkeit erreichen kann und gegen oben durch eine Kalkbank (Pholadomyenbank) * in der Art durchzogen wird, dass sich die ganze Bildung leicht in eine obere und eine untere zertheilen lässt. Die untern Thone einschliesslich der Pholadomyenbank bilden in Schwaben den Typus der Obtususschichten, während die darüber liegenden, weniger mächtigen Thonbildungen, — durch ihre Fossile verschieden, — einem andern Formationsglied zuzutheilen sind. In Schwaben ist es die Strecke am Fusse der Alp, von Boll an bis gegen den Randen hin, wo die Formation sich deutlich entwickelt zeigt; auf der andern Seite von Boll in der Richtung nach Gmünd und Ellwangen habe ich bloss Andeutungen davon auffinden können, während von einer grössern Ausbreitung oder regelmässigen Ablagerung dort keine Rede ist.

Die Obtususschichten stehen in Schwaben meist bloss in der nächsten Nähe der höhern Gebirge an, die grössern Liasflächen sind selten davon bedeckt, und nur stellenweise findet man sie entfernter von dem Alpzuge, wie z. B. bei Plochingen, Oberesslingen oder am Fusse der Hügel, welche die Filder begrenzen.

Das wichtigste Fossil dieser Abtheilung ist Ammonites obtusus, Sow. (Turneri, Ziet.) **. Nahestehende Formen findet man zwar schon in den obern Schichten des Pentacrinus tuberculatus, doch konnte ich den ächten Amm. obtusus noch nirgends mit Bestimmtheit unterhalb der Thone und über der Pholadomyenbank nachweisen.

In der Unterregion der Thone findet er sich verkiest, oben in der Kalkbank kommt er in grösseren Exemplaren verkalkt vor. Stäte Begleiter sind in den untern Thonen: Amm. ziphus

* Pholadomyenbank, Fraas 1846. Jahreshefte des württemb. naturw. Vereins. pag. 205. (Erstmalige genaue Gliederung des obern Sinémurien.)

** Amm. Turneri, Sow. tab. 452. fig. 1, habe ich in Schwaben in der ganzen Abtheilung nicht gefunden, siehe §. 14. Nr. 22.

Ziet. planicosta Sow. Bel. acutus Mill. In der obern Kalkbank dagegen: Amm. Brooki, stellaris, Panopaea crassa, Pholadomya Fraasi, Cardinia hybrida, Terebratula Causoniana u. s. w.

Obtususschichten in Frankreich siehe §. 12.

England. In Yorkshire fand ich die Obtususschichten nicht nur in derselben Position wie in Schwaben, sondern auch von ähnlicher Gesteinsbeschaffenheit. Zwischen Robin Hoods Bay und Peak stehen am Fusse der Küstenwand und im Bette des Meeres mächtige dunkle Thone an. Gerade in der Mitte zwischen beiden Orten finden sich in den Thonen braune Geoden, das Lager des Amm. obtusus. Mit ihm kommt Amm. Broocki, Bel. acutus, Gryphaea obliqua, Cardinia hybrida vor. Darüber setzen sich die Thone fort, enthalten aber andere Arten: Amm. oxynotus und bifer, d. h. die Ammoniten des auch in Schwaben darauf liegenden Formationsgliedes. Gegen unten fand ich keine Veränderung, bis in das Niveau des Meeres, während unter dem gewöhnlichen Wasserspiegel zu Zeiten, an welchen die Ebbe sehr tief geht, auch die übrigen Schichten des untern Lias entblösst werden.

Zu Lyme Regis (Dorsetshire) ist die Zone des Amm. obtusus westlich und östlich von der Stadt deutlich und mächtig vorhanden. Es sind graue Thone mit 2 oder 3 getrennt von einander liegenden, dicken Geodenbänken von hellblauer Farbe. Das Ganze erhebt sich gegen 100 Fuss über die Saurierschichten. Amm. obtusus, Amm. planicosta und Amm. Birchi finden sich schon zu unterst; sie liegen zerdrückt in den Thonen, während etwas höher in einer festen Bank prächtige Exemplare dieser Arten vorkommen. 50 Fuss über der letztern zeichnet sich durch ihre helle Farbe eine zweite, ziemlich dicke und harte Geodenbank aus, in welcher Amm. obtusus, stellaris und Broocki häufig gefunden werden.

Gegen unten werden die Schichten des Amm. obtusus von Lyme Regis durch die „Fish- und Saurian-Beds“ begrenzt, doch ist eine scharfe Abtrennung der Wirbelthierzonen gegen die Obtususschichten hier schwierig, da keine deutlichen mineralogischen Unterschiede vorhanden sind, und einzelne für die Saurianbeds

bezeichnenden Arten sich an der Basis der Obtususschichten noch finden: Amm. Birchi und (planicosta?). Weitere Begleiter des Amm. obtusus von Lyme Regis sind: Amm. Dudressieri, ziphus, Brooki, stellaris, Nautilus striatus, Bel. acutus, Gryphaea obliqua, (Pentacrinus Briareus wahrscheinlich in der Oberregion.)

In den Umgebungen von Ilchester (Somersetshire) lässt sich die Zone des Amm. obtusus in den kalkigen Conglommeraten nachweisen, welche gefüllt mit den weissen Schalen von Ammoniten zu Marston magna gefunden werden. Sowerby * nennt das Gestein Marston Marble und bildet tab. 73. und tab. 406. die von demselben eingeschlossenen Fossile ab. Ich besuchte zwar die Localität nicht selbst, sah aber im britischen Museum, sowie in den Sammlungen von Prof. Morris und J. Sowerby die in dem Marston Marmor vorkommenden Arten, welche folgenden drei für die untern Obtususschichten bezeichnenden Species angehören: Amm. ziphus, Amm. planicosta und Amm. obtusus (Smithi, Sow.). Sie besitzen weisserhaltene Schalen und liegen eng beisammen in dem bläulichen harten Gestein.

In dem Thale von Gloucester fehlen die Obtususschichten nicht, sind aber noch von keinem der englischen Geologen scharf abgetrennt worden. Das was Strickland 1845 (Murch. Geol. of Chelt. pag. 43) darüber angibt, zeigt zwar das Vorhandensein der Abtheilung an, doch hat er die Zone des Amm. obtusus nicht besonders unterschieden, Strickland zählt für sein „Ammonite-Bed“ folgende Arten auf: Amm. elegans (wahrscheinlich oxynotus), Turneri, Smithi, Birchi, planicostatus, obtusus. Mit Ausnahme der beiden ersten Species hätten wir die Ammoniten der Obtususschichten hier beisammen. Sie liegen in einem dünnen Bett der Thone des untern Lias. Hyppopodium ponderosum und Cardinia hybrida kommen dort in derselben Region vor; ich erhielt in Cheltenham erstere Species in demselben Stücke mit Gryphaea obliqua, doch wurde sie nur an wenigen Stellen meist bei Eisenbahneinschnitten gefunden.

* Mineral. Conch. Supplementary Index zum ersten Band, zu pag. 167.

7) Die Schichten des *Ammonites oxynotus*.

§. 11.

Synonymik: Oxynotenschichte, Fraas 1846. württemb. naturwissensch. Jahresh. pag. 206. Oxynotenlager Quenst. (Pfizenmayer, 1853. Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch. tab. 16.)

Paläontologie: Die für die Zone des Amm. oxynotus leitenden Arten sind:

Ammonites oxynotus.
„ bifer.
„ lacunatus.
Acteonina Dewalquei.
Mytilus minimus.
Leda Romani.
Plicatula ventricosa.
Rhynchonella oxynoti.
Lingula Davidsoni.
Arca, Nucula, Terebratula u. s. w. unbest. Species.

Wie in den angrenzenden Schichten finden sich hier Bel. acutus und Gryphaea obliqua zahlreich.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung, paläontologische Resultate. Für Württemberg siehe das Profil §. 13. Nr. 7. Ueber der Kalkbank, in welcher in Schwaben Amm. obtusus zum letzten Male auftritt, * folgen Thone, welche ein ähnliches Aussehen haben, wie die in dem darunter liegenden Formationsgliede. Dagegen sind beinahe sämmtliche darin vorkommenden Petrefacten von denen der tiefern Zone verschieden. Bloss Belemnites acutus und Gryphaea obliqua gehen auch in die angrenzenden Formationsglieder über. Die erste Species, welche an der Basis der gewöhnlich nicht sehr mächtigen Thone des Amm. oxynotus auftritt, ist *Amm. lacunatus.* Darüber folgen *Amm. bifer* und *oxynotus,* doch sind auch diese in sofern von einander abgetrennt, als die Hauptlage des Amm. oxynotus, wenigstens an verschiedenen Localitäten Schwabens, immer einige Zoll höher angetroffen wird, als die von Amm. bifer. In Begleitung derselben findet man: Belemnites acutus, Leda Romani, Mytilus minimus, Plicatula ventricosa, Gryphaea obliqua, Rhynchonella oxynoti. Ausserdem sind die Thone gefüllt von einer grossen Anzahl unbestimmbarer kleiner Kieskerne, von Gastero-

* Siehe §. 10. Anm. 1.

poden und Lamellibranchen. Auch eine Terebratel kommt häufig vor, welche der ächten Terebr. numismalis so ähnlich sieht, dass ich bis jetzt noch keine Unterschiede zwischen beiden gefunden habe. Bei Holzmaden, unweit Boll, zu Ohmenhausen, Ofterdingen, besonders aber in den Umgebungen von Balingen sind die Oxynotusschichten in der eben beschriebenen Weise gebildet und bewohnt. Die Abtheilung ist bisweilen nur wenige Fuss mächtig, doch sind ihre Fossile so verschieden von denen der darüber und darunter liegenden Schichten, dass ich sie als eigenes Formationsglied hier einreihen zu müssen glaube.

Frankreich. Marcou* hat für das Juradepartement die Schichten des Amm. oxynotus mit grosser Bestimmtheit nachgewiesen und zugleich als darunter liegende Abtheilung die Zone des Amm. obtusus, als darüberliegende aber die Zone des Amm. raricostatus angegeben. Näheres hierüber sowie über die Aequivalente der Oxynotusschichten in Frankreich siehe am Ende des §. 12.

England. Grosse Aehnlichkeit zeigen die Oxynotusschichten von Gloucestershire mit denen Schwabens. Dieselben kamen besonders deutlich durch die Einschnitte zu Tag, welche beim Bau des Great Western Railway südlich von Gloucester gemacht wurden. Die Art der Erhaltung der Fossile ist ganz dieselbe wie die in den schwäbischen Oxynotusschichten, es sind meist kleine verkieste Exemplare, welche den schwäbischen Vorkommnissen der gleichen Schichte täuschend ähnlich sehen. Man fand dort im Wesentlichen folgende Arten beisammen:

Ammonites oxynotus.	Leda Romani.
„ bifer.	Plicatula ventricosa.
„ lacunatus.	Gryphaea obliqua.
Belemnites acutus.	Lingula Davidsoni.
Acteonina Dewalquei.	Rhynchonella oxynoti.
Mytilus minimus.	

Ferner eine Anzahl noch unbestimmter Gasteropoden und Lamellibranchen, welche wir jedoch beinahe sämmtlich auch in

* Recherch. geol. sur le Jura salinois. Mem. Soc. geol. de France. 1846. Separatabdr. pag. 47.

den Oxynotusschichten Schwabens antreffen, und deren genauere Bestimmung und Benennung schon lange hätte ausgeführt werden dürfen, da manche derselben für Vergleichung dieses Formationsgliedes von grossem Werthe sind.

Zwischen Charmouth und Lyme Regis (Dorsetshire) liegt Amm. oxynotus verkiest in der Oberregion des untern Lias, doch findet man gewöhnlich bloss die herausgeschwemmten Exemplare an der Küste. Sie kommen dort mit Amm. densinodus, raricostatus und armatus vor und stammen meist aus herabgesunkenen Thonmassen, welche ihre Lage über den Obtususschichten und unter den Belemnitenreichen Mergeln des mittlern Lias hatten. Eine genauere Trennung der Oxynotus- von den Raricostatusschichten gelang mir desshalb an dieser Localität nicht. *

An der Küste südwestlich von Robin Hoods Bay (Yorkshire) lassen sich dagegen letztere zwei Zonen leicht unterscheiden. Amm. oxynotus und bifer in Begleitung von Belemnites acutus und Gryphaea obliqua liegen dort ungefähr 20 Fuss über den Obtususschichten, während Amm. raricostatus mit den charakteristischen Fossilen seiner Abtheilung erst in einer höhern Schichte folgt. Die Petrefacten der Oxynotusschichten sind an jener Localität zwar meist schlecht erhalten, und verstecken sich dem Auge, doch sind sie zahlreich vorhanden. Ihr Auffinden kann durch die Beachtung einer Nagelkalkbank erleichtert werden, welche sich längs der Küste gerade unter der Hauptlage des Amm. oxynotus und bifer hinzieht.

8) Die Schichten des *Ammonites raricostatus*.

§. 12.

Synonymik: Turnerithone (pars sup.), Quenstedt, 1843, Flözgeb. pag. 540. Raricostatenschicht, Fraas, 1846, württemb. naturw. Jahreshefte, tab. 3. Raricostatenbank, Quenst. (Pflzenmayer 1853. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellsch. tab. 16.)

---

* Die Exemplare des Amm. oxynotus, welche ich von Lyme Regis mitbrachte, sind enger genabelt als diejenigen der schwäbischen Oxynotusschichte, und gehören vielleicht einer besondern Varietät oder Species an.

Paläontologie: Die leitenden Arten der Raricostatusschichten sind:

Ammonites raricostatus.	Anomya liasina.
„ densinodus.	Pentacrinus scalaris.

Ammonites Carusensis (subplanicosta) siehe §. 14 Nr. 38.
„ muticus.

Belemnites acutus findet sich hier zum letzten Male, während Gryphaea obliqua auch noch in höhere Schichten übergeht.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung, paläontologische Resultate. Südwestl. Deutschland. (Siehe das Profil §. 13. Nr. 7.) Die Schichten des Amm. raricostatus sind in Schwaben immer aus zwei mineralogisch unterscheidbaren Bildungen zusammengesetzt, deren Gesammtmächtigkeit gewöhnlich ziemlich mässig ist. Dr. Fraas* gibt dieselbe für die Balinger Gegend zu 14 Fuss an. Es sind Thone, welche sich unmittelbar über die Oxynotusschichten legen, und an ihrer obersten Grenze von hellgrauen, harten Geoden bedeckt werden, mit welchen die Zone endigt. In Schwaben wird hiedurch die Abgrenzung des untern von dem mittlern Lias sehr erleichtert, wie anderseits das Gestein über der Geodenbank sich völlig verändert, so dass man schon von Ferne an der Farbe die Verschiedenheit des erfolgten Niederschlags unterscheiden kann.

Die Thone des Amm. raricostatus sind ähnlich beschaffen, wie die darunterliegenden mit Amm. oxynotus, werden aber durch eine Anzahl gänzlich verschiedener Arten characterisirt. Ammonites armatus, Amm. muticus, Amm. (Carusensis?) subplanicosta, Pentacrinus scalaris füllen hier die Bänke, sowie die Geoden gleichfalls noch den Amm. raricostatus einschliessen, nebenbei aber statt obiger Arten bloss noch den Amm. densinodus enthalten. Als Raricostatusschichten fasse ich Thone und Geodenbänke zusammen. Amm. bifer und oxynotus fehlen darin. Ausser den genannten Arten finden sich noch: Belemnites acutus, Gryphaea obliqua, Brut von Gasteropoden, unbestimmte Zweischaler wie Pinna u. s. w.

* Württemb. naturw. Jahreshefte, 2ter Jahrgang. tab. 3.

England: Zu Robin Hoods Bay (Yorkshire) lassen sich die Raricostatusschichten mit grosser Deutlichkeit über den darunterliegenden Thonen des Amm. oxynotus nachweisen. Es sind zwar gleichfalls Thone, dagegen enthalten sie den Amm. raricostatus, während Amm. oxynotus und bifer wie anderwärts, so auch hier darin fehlen. Eine dicke sandige Bank von grauer Farbe fällt an den Küstenwänden zwischen Robin Hoods Bay und Peak sogleich in die Augen. Sie liegt in der Zone des Amm. raricostatus und schliesst zahlreiche Glieder und zusammenhängende Stielstücke von Pentacrinus scalaris ein. Ihre Unterseite trägt die algenförmigen Schnüre und Erhöhungen, wie sie z. B. die Sandsteine des Amm. angulatus so oft zeigen. Der mittlere Lias, welcher an jener Küste über den Schichten des Amm. raricostatus folgt, besitzt eine ähnliche Gesteinsbeschaffenheit, wie diese, und besteht aus dunklen Thonen, welche erst mehr gegen oben heller gefärbt und mergeliger werden. Wenn demnach die mineralogischen Unterschiede zwischen beiden Etagen hier beinahe verschwinden, so geben wenigstens die geologischen Charactere der obersten Zone des untern Lias in dieser Gegend einen sichern Anhaltspunkt für die Art und Weise, in welcher die Trennung beider Etagen ausgeführt werden muss.

Zu Charmouth (Dorsetshire) kommen Amm. raricostatus, Amm. densinodus, Amm. Carusensis ziemlich häufig in den Thonmassen der dortigen Küstenwände vor. Das Meer wascht die verkiesten Ammoniten heraus, doch kann man in Gesellschaft obiger Arten auch Exemplare von Amm. oxynotus finden. Eine genaue Abtrennung der Zone des Amm. raricostatus gegen unten ist überhaupt hier sehr erschwert, da das Terrain ungüstig gebildet ist; siehe schon §. 11. Leichter dürfte dies in Gloucestershire ausführbar sein, da die obern Thone des untern Lias jener Gegend auffallend mit den schwäbischen Bildungen stimmen; das Vorkommen der Oxynotenschichten habe ich schon im vorigen Paragraphen berührt; Ammonites raricostatus und Pentacrinus scalaris, welche bei den Eisenbahneinschnitten unweit Stonehouse zahlreich gefunden wurden, beweisen, dass auch in Gloucestershire die Zone des Amm. raricostatus vertreten ist.

Das obere Sinémurien in Frankreich. Siehe Schichten des Amm. obtusus, des Amm. oxynotus und des Amm. raricostatus, §. 10. 11. 12. In Frankreich sind entschieden sämmtliche Aequivalente der in den drei letzten Paragraphen betrachteten Zonen vorhanden, denn es gelang mir an mehreren Punkten eine ziemliche Anzahl ihrer Leitmuscheln zu sammeln. Doch konnte ich nicht immer die Trennung scharf genug ausführen, da einerseits an vielen Localitäten die mineralogische Beschaffenheit des obern Sinémurien eine sehr gleichmässige ist, andererseits für die meisten Punkte noch keinerlei Vorarbeiten zu einer genaueren Schichtenabtheilung vorlagen. Wir haben auf den früheren Blättern die Schichten des untern Lias von Frankreich für verschiedene Localitäten einzeln beschrieben, herauf bis zur Zone des Pentacrinus tuberculatus. Ueber dieser Region folgt an vielen Punkten, wie zu Nancy (Meurthe), Avallon (Yonne), Semur (Côte d'Or), am Mont d'Or jenseits Cuozon bei Lyon u. s. w. ein zweites System von blauen (meist sandigen) Kalken und Mergeln, gefüllt mit Gryphaea obliqua und Bel. acutus. Bei Nancy und Semur wechsellagern erstere mit Thonen, bei Couzon dagegen gehen regelmässig geschichtete dicke Kalkbänke von den Tuberculatusschichten an hinauf bis gegen die untere Grenze des mittlern Lias. Ich will die Fossile hier anführen, welche an den einzelnen Localitäten vorkommen.

Auf einer Excursion in den untern Lias von Tomblaine bei Nancy traf ich in den blauen Kalken, welche zu jeweiligem Gebrauche aus den Aeckern gegraben werden, folgende Arten:

Ammonites Guibalianus. (Collenoti)
" Buvignieri.
" oxynotus.
" raricostatus.
" Dudressieri.
Nautilus striatus.
Belemnites acutus.
Cardinia Philea.
Cardinia hybrida.
Panopaea striatula.
Gryphaea obliqua.
Terebratula Causoniana.
Spirifer verrucosus.
Pholadomya,
Pinna,
Lima, u. s. w.

Die ganze hier aufgezählte Reihe begreift Arten, welche in

eine oder die andere der eben genannten drei Zonen des obern Sinémurien zu stellen sind. Die Erfunde an andern Localitäten vervollständigen nur die Tabelle, bieten jedoch keine Widersprüche. Ich füge hinzu aus den analogen Schichten von Avallon:

Ammonites obtusus.	Belemnites acutus.
„ oxynotus. *	Gryphaea obliqua.
„ Guibaliamus.	Terebratula Causoniana.
„ Birchi.	Spirifer Walcotti.
„ raricostatus.	

von Semur:

Ammonites Birchi.	Belemnites acutus.
„ planicosta.	Gryphaea obliqua.
„ obtusus.	

von Couzon bei Lyon:

Ammonites (Brooki ?).	Gryphaea obliqua.
Belemnites acutus.	Terebratula Causoniana.

Die Einschlüsse in den blauen Kalken des obern Sinémurien stimmen an den vier erwähnten Localitäten nicht allein unter sich überein, sondern lassen sich in die drei Formationsglieder: 1) *Obtusus-* 2) *Oxynotus-* 3) *Raricostatus*-Schichten vollständig einreihen. Gewiss können also durch genauere Untersuchungen an jedem dieser Orte die detailirteren Schichtentrennungen ausgeführt werden.

d'Orbigny hat einzelne jener Vorkommnisse in den mittlern Lias gestellt, so finden wir im Prodrome: Bel. acutus, Amm. obtusus, stellaris, raricostatus, Birchi, Collenoti, Cardinia hybrida, Spirifer verrucosus, Terebratula Causoniana, Pentacrinus tuberculatus in der siebten Etage oder dem Sinémurien aufgezählt, während Amm. Guibalianus, Buvignieri, Davidsoni, Panopaea striatula Cardinia Philea, welche mit obigen Arten in der gleichen Schichte und an denselben Localitäten vorkommen, von d'Orbigny in der achten Etage, dem Liasien oder dem mittlern Lias angeführt werden.

An das weiter oben Angeführte reiht sich die Beschreibung

* Dr. Fraas (württemb. naturw. Jahreshefte, 5ter Jahrg. pag. 12) führt an, dass in den blauen Kalken des Sinémurien von Burgund Amm. oxynotus in verkalkten Exemplaren von 6—8 Zoll Durchmesser vorkomme.

dieser Abtheilung, welche Marcou* für den Jura von Salins gegeben hat. In den 6—8 Meter mächtigen mergeligen Lagen, welche dort über den Tuberculatusschichten folgen, hat Marcou mit grossem Scharfblick drei getrennte Zonen unterschieden, welche von unten gegen oben ganz dieselbe Reihenfolge einhalten, wie ich sie in dem idealen Profile festgestellt. Es sind 1) die Schichten des Amm. obtusus (Turneri Marcou), 2) die des Amm. oxynotus und bifer, 3) die des Amm. raricostatus. Marcou vereinigt sie in eine einzige Abtheilung und gibt ihr den Namen: „Marnes de Balingen ou à Gryphaea cymbium“, da er die analogen Bildungen bei Balingen selbst gesehen und darin den ausgesprochenen Typus der Formationsgruppe erkannt hat. Er stellt dieselbe jedoch in den mittleren Lias, wozu ihn vielleicht die mergelige Gesteinsbeschaffenheit, welche die Abtheilung im Montjura besitzt, vielleicht auch das Auftreten der Cymbium ähnlichen Gryphaea obliqua verleitet hat.

Ueber die Eintheilung des obern Sinémurien von Luxemburg kann ich das Nähere erst später bei der Vergleichung und Zusammenstellung sämmtlicher Schichten der ganzen Liasformation geben.

---

§. 13. Verbreitung, Mächtigkeit, Gesteinsbeschaffenheit des untern Lias; Zusammenstellung seiner einzelnen Glieder nach verschiedenen Gegenden. Der untere Lias bildet eine Formationsabtheilung, die in den meisten Gegenden durch ein System von Thonen, Kalken und Sanden repräsentirt wird. Letztere verdrängen und ersetzen sich gegenseitig. So walten in England die Thone und Kalke vor, während die Sande beinahe ganz fehlen. In Deutschland und Frankreich dagegen finden sich besonders an der Basis der Etage mächtige Sandsteine, während darüber Kalke und Thone, je nach den einzelnen Gebirgen, mehr oder weniger entwickelt sind.

* Recherch. geol. sur le Jura salinois, Mem. Soc. geol. de France. 1846. Separatabdr. pag. 47.

Obschon der untere Lias in Süddeutschland eine mittelmässige Mächtigkeit besitzt, so zeichnet er sich doch durch die Regelmässigkeit seiner Ablagerung so sehr aus, dass in keiner andern Provinz die ganze Reihenfolge der einzelnen Glieder auf deutlichere Weise unterschieden werden kann. In Bayern walten die Sandsteine aus der Zone des Amm. angulatus vor, während die übrigen Schichten noch wenig erforscht sind, erst von Bopfingen an beginnt der breite Strich des untern Lias, der sich in südwestlicher Richtung am nördlichen Fusse der Alp bis an den Randen hin zieht und an vielen Punkten Schichte für Schichte die ganze Entwicklung zeigt. Die obern Thone fehlen beinahe noch ganz zwischen Ellwangen und Gmünd, dagegen beginnen sie schon sehr deutlich bei Boll, verdicken sich immer mehr gegen Südwesten und haben am Fusse des Randens wohl ihre grösste Mächtigkeit erreicht. Da sie sich nur wenig vom Fusse der Gebirge entfernen, so sind vollständige Profile am besten in den Thälern zu bekommen, welche in den nordwestlichen Abhang unserer Alp einschneiden. Mein Freund Dr. Fraas gab mir die genauen Messungen eines Durchschnitts, welcher die einzelnen Schichten des untern Lias enthält. Ich fand dabei keinerlei Widersprüche mit der am Anfang dieses Abschnitts §. 4 Nr. 1 gegebenen paläontologischen Eintheilung des untern Lias in acht Zonen und konnte desshalb die letzteren auf die Schichten des localen Profils übertragen. Die untere Hälfte des Profils bis zur Tuberculatusbank ist an der Balinger Mühle aufgenommen worden, die obere Hälfte dagegen an dem Eyachriss bei Endingen. Auf der obersten Schichte, welche das Erofil zeigt, liegt unmittelbar der mittlere Lias. Er beginnt mit grauen mergeligen Kalkbänken, unter welchen sich die Geoden ausbreiten, in denen Amm. raricostatus zum letzten Male vorkommt.

Nr. 7.

Raricostatusbett.	Geoden.
	6′ Thone mit zerstreut liegenden Amm. raricostatus.
	3″ Amm. raricostatus u. s. w.
	3′ Thone.
	4″ Steinbank mit Pentacrinus scalaris.
Oxynotusbett.	8′ Thone leer.
	4″ Amm. oxynotus. 3″ Ammonites bifer.
	7′ Thone.
Obtususbett.	12″ Pholadomyenbank.
	85′ Thone mit Nagelkalk durchzogen.
Tuberculatusbett.	3′ Pentacrinitenkalke.
Bucklandibett.	6—18″ 2 Bänke thonigen Kalksteins (Schnekenfels).
	Thone mit Gryphaea arcuata.
	5″ Kalkstein (Kupferfels).
Angulatusbett.	10″ dunkle Thone.
	6—8″ schwarze Kalksteinbank (Blauklözlen).
	12—24″ Schieferthone.
	4—6′ Sandsteine.
	6′ 3 Kalksteinbänke von 6″, 10″, 8″ wechselnd mit 6—9″ mächtigen, dunkeln Schiefern.
Bett des Amm. planorbis.	12″ Schwarzer spathiger Kalkstein (Amm. Johnstoni).
Bonebed.	Gelber mächtiger Sandstein des Bonebeds.
	Rothe Keupermergel.

Die ganze Mächtigkeit des untern Lias der Balinger Gegend einschliesslich des Bonebedsandsteins beträgt demnach nicht über 150 Fuss und doch lässt sich jedes einzelne Glied darin mit Leichtigkeit finden. Bei Boll und Göppingen sind die einzelnen Zonen des untern Lias ebenso deutlich entwickelt, während der ganze Durchschnitt sogar noch geringer ist, da die Thone nicht in gleicher Masse niedergeschlagen sind. Die Mächtigkeit des untern Lias zwischen Boll und Göppingen beträgt kaum 100 Fuss, davon kommt beinahe die Hälfte auf den untern Theil, d. h. auf die Schichten unterhalb der Zone des Pentacrinus tuberculatus, während die darüber liegenden Thone nicht vollständig 50 Fuss hoch anstehen.

Die unteren Kalke und Sandsteine des Lias entfernen sich ziemlich weit vom Fusse der Alp und bedecken die Keuperflächen. Auch auf der andern Seite des Neckars findet man Liasflecke. In den Umgebungen von Langenbrücken zwischen Heidelberg und Karlsruhe stehen die Bucklandibänke an, darüber folgen jedoch auch höhere Schichten des Lias.

Jenseits des Rheines ist der erste Punkt, an welchem man den untern Lias entwickelt findet, einige Stunden nordwestlich von Strassburg, es sind hier sämmtliche Schichten von den Marnes irisées an bis zur oberen Hälfte des braunen Jura vorhanden, ihre Ausdehnung ist aber gering. Verbreiteter ist der untere Lias auf der östlichen Seite der Vogesen. Er bildet eine breite Fläche, die parallel jenem Gebirge sich bis Luxemburg hinzieht, und dann sich gegen Westen umbiegt. Die Sande und Kalke walten hier vor, denn die mächtigen Thone, welche in Schwaben die Oberregion des untern Lias einnehmen, sind dort grösstentheils durch Kalke ersetzt.

Auch in den Umgebungen von Luxemburg werden die obern Thone des untern Lias durch andere festere Gesteine vertreten. Die ganze Bildung erreicht hier eine bedeutende Entwicklung, genaue Messungen wurden durch die Bohrversuche auf Steinsalz erzielt, welche M. Rost leitete.* Die Mächtigkeit der

* Siehe Dufr. und Elie de Beaum. Expl. de la Carte geol. de Fr. 2 Bd. pag. 327.

Schichten über dem Keuper bis zur obern Grenze des Calcaire à gryphées betrug zu Cessingen bei Luxemburg 171 Meter. Wahrscheinlich sind bei dieser Messung die untern Schichten des mittlern Lias eingerechnet, dennoch ist aber die Mächtigkeit noch bedeutend. Die Trennung des untern Lias von dem mittlern wurde für Luxemburg noch niemals mit Schärfe durchgeführt. Es scheint, dass die Abtrennung nicht immer auf genaue paläontologische Unterschiede gegründet wurde. Gryphaea obliqua, welche im Lias von Luxemburg wie anderwärts über Gryphaea arcuata folgt, scheint entweder mit letzterer Species zusammengeworfen und dadurch die Grenze des untern Lias zu hoch gezogen worden zu sein, oder sie wurde mit Gryphaea cymbium verwechselt, was bisweilen Veranlassung gab, den mittlern Lias zu tief beginnen zu lassen.

Der untere Lias des Juradepartements (Salins u. s. w.) ist nur wenig verbreitet, seine Mächtigkeit beträgt bloss 40 Fuss, dennoch hat Marcou* die Etage sehr genau eingetheilt. Er unterscheidet eine untere Abtheilung als „Lias inferieur ou Calcaire à Gryphées arquées," welche sechs Meter mächtig ist, auf den Keupermergeln ruht und gegen oben durch die Bänke des Pentacrinus tuberculatus begrenzt wird. Darüber folgen wieder 6—8 Meter mächtige Mergel, welche er „Marnes de Balingen ou à Gryphaea cymbium" nennt. Marcou unterscheidet in letzteren dieselben drei Zonen, in welche sich die Thone des untern Lias in Schwaben zerlegen lassen: Obtusus- Oxynotus- und Raricostatus-Bett, stellt sie aber nichts destoweniger als „Marnes de Balingen" in den mittlern Lias. Bei Vergleichung der liasischen Bildungen des Juradepartements mit denen anderer Gegenden haben wir also die zwei Abtheilungen Marcou's: 1) Lias inférieur ou Calcaire à Gryphees arquées und 2) die Marnes de Balingen als Aequivalente des untern Lias zusammenzufassen.

Der untere Lias von Burgund hat viele Aehnlichkeit mit dem von Metz und Nancy. Sande und Kalke bilden

* Marcou, Recherches geologiques sur le Jura salinois, pag. 43—47.

die Hauptmasse des Gesteins, während die Thone verkümmert sind. Die Thoneisensteinablagerung von Thoste und Beauregard bei Semur findet sich, wie schon erwähnt wurde, in der Region des Amm. angulatus, doch ist es bloss eine ganz locale Erscheinung, denn die Verbreitung dieser untern Liaserze beschränkt sich auf geringe Flächen. Die Niederschläge des untern Lias im Dep. Côte d'Or sind viel bedeutender als in Schwaben, besonders ist seine untere Region in den nächsten Umgebungen von Semur deutlich und mächtig entwickelt. d'Orbigny wählte gerade die Bildungen dieser Gegend zum Typus für sein Sinémurien. Die Mächtigkeit der ganzen Etage wird von den dortigen Geologen zu 300 Fuss angegeben. Geringer schien sie mir bei Avallon (Dep. de l'Yonne), denn Angulatus-Bucklandi- und Tuberculatus-Bett folgen dort schnell auf einander und nicht hoch darüber steht der mittlere Lias an. Vom Dep. de l'Yonne aus ziehen sich die blauen Kalke des untern Lias ununterbrochen in südwestlicher Richtung fort, und endigen erst jenseits des Cherdepartements, während auf der entgegengesetzten Seite der Yonne diese Etage mehr in südöstlicher Richtung blossliegt und bis in die Umgebungen von Lyon reicht. Einige Stunden oberhalb dieser Stadt fand ich den untern Lias in mächtigen Lagen aufgeschlossen. Steigt man die Rhone hinauf bis Couzon, so trifft man in einem Seitenthale des Mont d'Or die characteristischen blauen Kalke des Sinémurien in dicken Bänken, die sich bis an die Basis des mittlern Lias erstrecken. Zu unterst fand ich die Lagen ganz mit Gryphaea arcuata gefüllt, deren Schalen die mächtigen blauen Kalke durchsetzten und damit ein sehr festes Gestein bilden; darüber liegt Pentacrinus tuberculatus. In den obern blauen Kalken konnte ich nur noch wenige Arten finden, wie Belemnites acutus, Gryphaea obliqua, Terebratula Causoniana, Rhynchonella oxynoti, doch zeigen dieselben hinlänglich, dass ihre Kalke dem obern Sinémurien zugehören.

Mehr im Süden von Frankreich scheinen zwar die Aequivalente des untern Lias vorzukommen, doch sind die näheren Verhältnisse wenig bekannt. V. Thiollière (Bull. Soc. geol. Fr. 8. Nov. 1847.) beschreibt die Niederschläge des untern Lias

als schwärzliche Kalke, die eine grössere Mächtigkeit erreichen sollen, als alle Bildungen gleichen Alters in Frankreich und England. Genau bestimmte Species sind aus jenen Provinzen nicht bekannt, auch konnte ich aus einer Anzahl von Conchiferenarten des untern Lias vom Dep. Aveyron, welche mir H. Sämann aus Paris schickte, noch keine Schlüsse über die paläontologischen Charaktere des Sinémuriens jener Gegend ziehen.

In der Normandie ist der untere Lias vorhanden, doch ist seine Mächtigkeit gering, und seine Ausdehnung unbedeutend. Es zieht sich ein schmaler Streifen von Bayeux bis gegen Valogne. Die Fossile, welche ich von dorther sah, stammten aus den mittlern Schichten. Die Ablagerung wird von den französischen Geologen gewöhnlich unter der Benennung „Calcaire de Valogne" angeführt.

Der untere Lias Englands erstreckt sich in einer gekrümmten Linie von Lyme Regis (westlich von der Insel Portland, Dorsetshire) bis an die Küste von Yorkshire. Ueberall wo er blossgelegt ist, findet man eine Deutlichkeit in seiner Gliederung wie sie in andern Ländern nur selten wiederkehrt, dabei helfen die mächtigen Durchschnitte der Küstenwände zum leichten Studium seiner Einschlüsse. Der untere Lias von Lyme Regis hat durch seinen Reichthum an fossilen Fischen und Sauriern schon längst die Aufmerksamkeit der Geologen und Paläontologen auf sich gezogen. Nichts destoweniger wurde er aber häufig falsch gedeutet, und mit dem Alumshale von Whitby, oder den Posidonomyenschiefern von Boll identificirt. Letztere zwei Localitäten sind zwar auch reich an Fischen und Sauriern, aber ihre Bildungen gehören dem obern Lias an, während die „Fish- und Saurian-Beds" von Lyme Regis in dem untern Lias liegen. Ein genauer Vergleich zwischen den Wirbelthierarten dieser drei Localitäten wird zeigen, dass die Ichthyosauren und Teleosauren von Whitby und Boll übereinstimmen, während die Ichthyosauren und Plesiosauren von Lyme Regis an jenen Punkten grösstentheils fehlen, und durch andere Species ersetzt sind. — Der untere Lias der Küste von Lyme Regis beginnt über dem New Red (Keuper) mit dem Bonebed, darüber folgt ein weisser thoniger Kalk (White Lias,

Bett des Amm. planorbis) dann werden die Schichten nach und nach blau, es nehmen blaue Thone überhand, mit denen graue Kalkbänke wechseln, gegen oben stellen sich die Fossile der Bucklandischichten ein, während die zwischen beide gehörende Zone hier noch nicht gefunden wurde. Mit dem Aufhören des Amm. Bucklandi verlieren sich auch die Kalkbänke, die Thone werden schiefriger und es beginnen die reichen Lagen der Fische und Saurier. Die Localsammler unterscheiden ein Fishbed und ein Saurianbed, doch glaube ich, dass diese Reste durch die ganze Zone, welche wir zu der des Pentacrinus tuberculatus stellen, vertheilt sind. Von hier an werden die Thone gegen oben etwas heller, es scheiden sich in grossen Zwischenräumen einige mächtige Geodenbänke aus, welche das Hauptlager der Amm. obtusus, stellaris und Brooki bilden. Darüber folgt die Region der verkiesten Ammoniten (Amm. oxynotus, raricostatus), die jedoch noch nicht in zwei getrennte Zonen geschieden wurden. Die Belemnitenmergel des mittlern Lias begrenzen die Etage, welche vom Bonebed an aufwärts 300 bis 350 Fuss mächtig ist.

Von Lyme Regis an zieht sich der untere Lias gegen Norden, und ist im Innern des Landes an vielen Stellen aufgedeckt. Die Umgebungen von Taunton sind bekannt, durch die Fossile, welche Sowerby dorther abgebildet hat. Zu Watchet (Sommersetshire) am Bristol Channel entblösst die Küste wieder die Schichten des untern Lias. Das Bonebed, sowie die Schiefer des Amm. planorbis habe ich schon früher erwähnt, allein auch die höheren Schichten sind hier vorhanden, worunter sich besonders die Saurianbeds durch den Reichthum ihrer Einschlüsse auszeichnen.

In den Umgebungen von Bath und Bristol sind es besonders die untern Schichten der Etage, welche man aufgedeckt findet; bei Bath traf ich die Bucklandibänke ganz übereinstimmend mit den schwäbischen, gefüllt mit Arieten, Gryphaea arcuata, Lima gigantea. Das Bonebed von Austcliff bei Bristol ist durch seinen Reichthum an Zähnen und Knochen längst bekannt. Nördlich von diesen Punkten nehmen die Saurierschichten und

die darauf liegenden Thone wieder mehr überhand, und erlangen in dem Thale von Gloucester eine ziemliche Ausdehnung, während die Angulatus- und Bucklandibänke hier weniger deutlich sind.

Nordöstlich von Gloucestershire hatte ich keine Gelegenheit, den untern Lias zu verfolgen. Ich traf ihn erst wieder an der Küste von Yorkshire, da ich beim Durchreisen von Northamptonshire immer bloss die obern liasischen Schichten aufgedeckt fand. Die Basis der Küstenwände zwischen Peak und Robin Hoods-Bay (Yorkshire) wird durch die thonigen Niederschläge des untern Lias gebildet, während die tiefern Bänke von dem Meere bedeckt sind. Auf den Phillips'schen Profilen erhält der untere Lias eine viel grössere Ausdehnung, als er in Wirklichkeit hat, was daher rührt, dass Phillips mit Lower Liasschale auch noch die untern Schichten des mittlern Lias bezeichnet. Die Mächtigkeit der letztern ist bedeutend, und ihre Gesteinsbeschaffenheit wenig verschieden von den Schichten des dortigen untern Lias. Auf diese Weise würde dem untern Lias von Yorkshire eine Mächtigkeit von 500 Fuss und eine Verbreitung zugetheilt, welche er in Wirklichkeit nicht hat. Zieht man die dunklen Thone mit Pinna folium und Amm. Jamesoni davon ab, so bleiben für den dortigen untern Lias kaum noch 300 Fuss übrig und seine Ausdehnung beschränkt sich alsdann auf die Strecke zwischen Peak und Robin-Hoods-Bay, sowie auf die Basis der Küstenwände von Huntcliff. Seine untere Grenze ist an der ganzen Küste nicht zu sehen, die besten Profile erhält man an der ersterwähnten Strecke. Obtusus-, Oxynotus- und Raricostatus-Schichten sind auch bei höherem Wasserstande unbedeckt, die Arietenbänke scheinen häufig blossgelegt zu werden, während Amm. angulatus und planorbis entweder bloss in Geröllen ausgeworfen, oder bei ungewöhnlich tiefem Gang der Ebbe anstehend gefunden werden. Ich hatte zu Letzterem keine Gelegenheit, konnte mich also nicht direct von der Anwesenheit der tiefern Schichten überzeugen, während ich doch an Ort und Stelle die wichtigeren Fossile derselben zahlreich erhielt.

Ueber die Mächtigkeit des untern Lias in den verschiedenen Ländern fehlen zwar noch manche Beobachtungen, dennoch war

es möglich in diesem Paragraphen einzelne genauere Messungen anzugeben, welche zwar bloss annähernde Zahlen enthalten, deren Richtigkeit aber meist durch zuverlässige Arbeiten verbürgt wird. Ich stelle eine Anzahl derselben zum Zwecke der Vergleichung hier noch besonders zusammen.

Die Mächtigkeit des untern Lias
in den Umgebungen von Semur . . . . 300′
in dem Juradepartement (Salins u. s. w.) . . . . . 40′
zu Cessigen bei Luxemburg . . . . über 500′
an der Küste von Yorkshire . . . . 300′
in Gloucestershire . . . . über 100 vielleicht 150′
an der Küste von Dorsetshire . . . . 300—350′
in der Balinger Gegend . . . . 150′
zwischen Göppingen und Boll . . . . 100′

Viel bedeutender sind die Zahlen, welche Dufrenoy und E. de Beaumont Explic. de la Carte geol. de Fr. 2. Bd. pag. 734 für den untern Lias der Cévennen angeben. Infra-Lias, Dolomie infraliasique und Calcaire à gryphées besitzen dort eine Mächtigkeit von 420 Meter also von nahezu 1300 Fuss. Leider lässt sich jedoch die Uebertragung dieses ganzen Werthes auf den untern Lias als solchen, nicht mit Bestimmtheit ausführen, da die ebengenannten 3 Abtheilungen vielleicht noch Theile der angrenzenden Etagen in sich einschliessen.

Nachdem ich nun die allgemeineren Verhältnisse der ganzen Etage des untern Lias kurz beschrieben habe, will ich von einer Anzahl der erwähnten Localitäten eine Zusammenstellung der Schichten geben, welche die Uebereinstimmung in der Aufeinanderfolge der einzelnen Zonen gleichen Alters an diesen Localitäten nachweisen soll. Die Zusammenstellung gibt den Vergleich der Bildungen von neun verschiedenen Gegenden, dennoch ist keine der Zonen an weniger als 4—5 Punkten eingetragen worden, was zur Rechtfertigung der oben aufgestellten acht Zonen dienen soll. Dass nicht jede Zone an jeder Localität nachgewiesen werden konnte, hängt meist an den noch unvollendeten localen Untersuchungen, und ist wohl nur selten durch Widersprüche in den Bildungen begründet.

Zusammenstellung der einzelnen Glieder des unteren Lias nach ihrer Aufeinanderfolge an verschiedenen Localitäten Englands, Frankreichs und Süddeutschlands. **Nro. 8.**

	Reihenfolge der Schichten des untern Lias.	**Robin Hood's** Bay. (Yorkshire).	**Gloucester** und Cheltenham.	**Lyme Regis** (Dorsetshire).	**Avallon** (Dep. de l'Yonne).	**Semur** (Côte d'Or).	**Metz** (Moselle).	**Luxembourg.**	**Salins.** (Juradepartement) n. Marcou.	**Balingen.** Vaihingen. (Würtemb.)
Mittl. Lias.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	Grès de Virton.	vorhanden.	vorhanden.
Unterer Lias, Sinémurien, Lower Lias.	**Raricostatusbett.**	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	Die Foss. der 3 Abtheil. komm. zwar vor, doch wurden ihre betr. Schicht. noch nicht genauer unterschieden.	Dieselben Verhältnisse wie zu Avallon.	Noch nicht genügend untersucht.		vorhanden.	vorhanden.
	Oxynotusbett.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.				Dew. Acad. belg. tome 21. N. 8. bullet.	vorhanden.	vorhanden.
	Obtususbett.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.					vorhanden.	vorhanden.
	Tuberculatusbett.	Die Schichten sind abwärts v. hier vorhanden, werd. aber zu Robin Hood's Bay gewöhnl. v. dem Meere bedeckt.	vorhanden.	Saurierbett.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
	Bucklandibett.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
	Angulatusbett.		Pflanzenabdrücke.	?	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden. Grès de Hettange.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
	Bett des Amm. planorbis.		Insect Limestone.	vorhanden (white Lias).	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	?	vorhanden.	vorhanden.
	Bonebed.		vorhanden.	vorhanden.	?	vorhanden.	vorhanden.	Grès de Martinsart?	vorhanden.	vorhanden.
Keuper.			New-Red.	New-Red.		Keuper und Granit.	Marnes irisées.	Keupermergel.	Marnes du Keuper.	Keuper.

Anhang zum ersten Abschnitt.

§. 14.

Die fossilen Arten des untern Lias, auf welche sich die vorhergegangene Eintheilung und Vergleichung stützt.

1. **Belemnites acutus**, Miller, 1823, Geol. Trans. 2 Ser. 2. Bd. tab. 8. fig. 9.
   Belemnites acutus, d'Orb., tab. 9. fig. 8—14.
   " brevis primus und secundus, Quenst. Ceph. tab. 23. fig. 17 u. 18.

Miller nennt keine Localität, auch ist die Beschreibung nicht hinreichend, um völlige Sicherheit über seine Species zu geben, doch ist im untern Lias von England der durch seine kurze Form ausgezeichnete Belemnit so häufig, dass ich nicht daran zweifle, dass die Abbildung, welche Miller gibt, sich auf die Species des untern Lias bezieht. Belemnites acutus beginnt in Schwaben unmittelbar über Amm. Bucklandi, und geht bis zur untern Grenze des mittlern Lias. Die gleiche Position nimmt er in England ein. An der Küste von Yorkshire fand ich ihn unweit Robin Hoods Bay in der Oberregion des untern Lias und zwar in den Zonen des Amm. obtusus, oxynotus und raricostatus. Zu Lyme Regis (Dorsetshire) beginnt er gleichfalls erst über Amm. Bucklandi und geht durch alle Schichten hindurch bis zur Basis des mittlern Lias; dessgleichen in den Umgebungen von Cheltenham. Auch in Frankreich hat er dieselbe verticale Verbreitung, ich fand ihn häufig bei Avallon (Yonne), Nancy (Meurthe), Mont d'Or bei Lyon (Isère) in den blauen Kalken des obern Sinémurien.

2. Nautilus striatus, Sow., 1817. tab. 182.

Nautilus aratus, Schloth., 1820.
„ giganteus, Schübler, Ziet., 1830. tab. 17.
„ striatus, d'Orb. tab. 25.
„ aratus, Quenst., Ceph. tab. 2. fig. 14.

Das von Sowerby abgebildete Exemplar stammt aus der Mittelregion des untern Lias von Lyme Regis (Dorsetshire). Ich fand daselbst die Species sehr häufig in den Schichten des Amm. obtusus, doch kommt sie im ganzen untern Lias vor. Bei Kemnath und Bebenhausen liegt Nautilus striatus mit Amm. planorbis in der gleichen Schichte; bei Vaihingen mit Amm. angulatus; bei Bernhausen und Möhringen mit Amm. Bucklandi; bei Nancy (Meurthe) findet er sich häufig in den Kalkbänken des obern Sinémurien.

3. Ammonites planorbis, Sow., 1824. tab. 448.

Amm. erugatus, Bean., Phill. 1829. tab. 13. fig. 13.
„ psilonotus, Quenst., 1843. Flözgeb. pag. 127.
„ psilonotus laevis, Quenst., Ceph. tab. 3. fig. 18.
„ Hagenowi, Dunk., Pal. 1. Bd. tab. 13. fig. 22.

Die Schale des Amm. planorbis ist beinahe glatt, ähnlich den Figuren von Quenstedt und Dunker. Bisweilen findet man jedoch Uebergänge zu den ihm nahestehenden gerippten Arten. Man muss sich hüten diejenigen gekielten Arieten, welchen in der Jugend Kiel und Rippen fehlen, nicht damit zu verwechseln, (ebenso wenig als die glatte aber klein bleibende Art, welche ich in diesem Paragraphen Nr. 21. anführe). Amm. planorbis ist eine der häufigsten Species des englischen Lias. Berühmt sind die flachgedrückten Exemplare von Watchet (Somersetshire). Sie spielen sämmtlich in Farben und liegen dichtgedrängt in einem dunkelgefärbten Schiefer. In dem britischen Museum sieht man ebendaher eine grosse Tischplatte, welche ganz bedeckt ist mit Amm. planorbis und Johnstoni. Sowerby's Originalfigur wurde von einem Stücke genommen, das gleichfalls aus dem untern Lias von Watchet stammte. In Yorkshire wird Amm. planorbis häufig gefunden, und liegt unter dem Bean-

schen Namen „Amm. erugatus“ in den dortigen Sammlungen. Ich bekam ihn wohlerhalten, ganz ähnlich den schwäbischen Vorkommnissen aus dem untern Lias von Robin Hoods Bay. Zu Lyme Regis (Dorsetshire) ist Amm. planorbis der Bewohner des White Lias und der zunächst darüber liegenden Bänke. Amm. Johnstoni sammt den übrigen Muscheln seiner Zone begleiten ihn daselbst (siehe §. 6.). In Frankreich fehlt Amm. planorbis nicht (wie bisweilen angegeben wird), er liegt im untern Sinémurien bei Avallon (Yonne) und Beauregard (Côte d'Or). In Württemberg findet er sich besonders schön und vollständig zu Nellingen und Riedern bei Esslingen, zu Bebenhausen bei Tübingen, in den Umgebungen von Rottweil u. s. w.

Ammonites planorbis zeichnet sich durch den Besitz eines ungespaltenen Aptychus * aus, dessen Beschreibung ich im ersten Heft des XII. Jahrg. der württemb. naturw. Jahreshefte gegeben habe.

4. Ammonites Johnstoni, Sow., 1824. tab. 449. fig. 1.

Amm. torus, d'Orb. tab. 53.
„ psilonotus plicatus, Quenst. Ceph. pag. 74.

Amm. Johnstoni ist ein steter Begleiter des Amm. planorbis und es gilt für die nähere Feststellung seines Auftretens das bei der vorigen Species Angeführte.

5. Ammonites tortilis, d'Orb. tab. 49.

Die engstehenden Rippen, der grosse Nathlobus und der glatte Rücken zeichnen diese Species aus, welche in Schwaben in den untern Bucklandibänken vorkommt. In Frankreich scheint er annähernd der gleichen Region anzugehören, denn das von d'Orbigny abgebildete Exemplar soll aus dem Dach der Eisengruben von Beauregard (Côte d'Or) stammen, d. h. aus einer Schichte, welche an der obern Grenze der Angulatusschichten liegt.

---

* Vielleicht besser „Anaptychus“ (ἀνάπτυχος entfaltet), da dieser innere Theil des Ammonites planorbis vom Aptychus anderer Ammoniten gänzlich verschieden ist.

6. Ammonites angulatus, Schloth., 1820. pag. 70.
Amm. anguliferus, Phill., 1829. tab. 13. fig. 19.
„ colubratus, Ziet. 1830. tab. 3. fig. 1.
„ catenatus, d'Orb. tab. 94.
„ Moreanus, d'Orb. tab. 93.
„ Charmassei, d'Orb. tab. 91.
„ (Leigneletii, d'Orb. tab. 92. fig. 3. 4.?)
„ angulatus compressus, und
„ „ depressus, Quenst., Ceph. pag. 75.

Ammonites angulatus variirt stark in Beziehung auf seine Rippen und die Form der Mundöffnung, was zur Spaltung in viele Spezies Anlass gegeben hat. In der Jugend ist er scharfrippig, wird aber bälder oder später beinahe glatt. Eines meiner Exemplare, bei dem die Schale erhalten ist, zeigt auf derselben schwache curvenförmige Linien, welche zwar von innen gegen aussen laufen, den Rippen aber nicht streng parallel gehen. Die meisten der Varietäten, welche d'Orbigny unter verschiedenen Namen abgebildet hat, kommen in Schwaben gleich unter den Bucklandibänken zusammen vor, in welcher Abtheilung sie auch in Frankreich gefunden wurden. So sah ich bei H. Moreau in Avallon das Original von Amm. Moreanus, welches ganz den schwäbischen Vorkommnissen gleicht und das aus einer Schichte unter den Bucklandibänken der dortigen Gegend stammt. Die Varietät Amm. Charmassei, d'Orb. tab. 91., fand ich in den Sandkalken von Hettange bei Thionville (Moselle). Auch den Amm. catenatus, d'Orb. erhielt ich aus derselben Zone.

In England gehört Amm. angulatus zu den selteneren Vorkommnissen. An der Küste von Lyme Regis lässt sich seine Zone nicht genau abscheiden, ich konnte den Ammoniten daselbst nicht auffinden und sah ihn auch in den dortigen Sammlungen nicht. Die Schichten des Amm. planorbis sind bei Lyme Regis sehr mächtig, und berühren beinahe die Bucklandibänke, dagegen fehlen dort die Sandkalke, welche in andern Gegenden zwischen den Zonen des Amm. planorbis und des Amm. Bucklandi liegen, und welche unser Ammonit zu lieben scheint. In Yorkshire

erhielt ich Amm. angulatus in mehreren Exemplaren. In den dortigen Sammlungen liegt er entweder mit dem Phillip'schen Namen: *Amm. anguliferus,* oder nach Young und Bird: *Amm. Redcarensis* bezeichnet. Letzteres mag auf Irrthum beruhen, denn die Young'sche Angabe (pag. 248), dass Amm. Redcarensis einen scharfen Kiel trage, stimmt mit der äussern Form des Amm. angulatus nicht überein. In der Sammlung des H. Prof. Morris in London sah ich ein deutliches Exemplar von Amm. angulatus, das zu Porthrush (Londonderry) an der nördlichen Küste von Irland gefunden wurde. Amm. angulatus kommt in Süddeutschland in den Thonen, Sandkalken und Sandsteinen des unteren Lias an unzähligen Punkten vor. Es ist die bezeichnendste Species für die Schichten zwischen den Zonen des Amm. planorbis und des Amm. Bucklandi. Er findet sich zu Ostdorf bei Balingen, zu Aich, Echterdingen, Degerloch, Vaihingen, auf dem Hasenberge (Birkenkopf) bei Stuttgart, zu Bebenhausen, Bempflingen, Göppingen Hüttlingen u. s. w.

7. Ammonites Bucklandi, Sow., 1816. tab. 130.
" " v. Buch, 1830. Berl. Akad. pag. 184. tab. 3. fig. 1.

Die Schichte, in welcher Amm. Bucklandi gefunden wird, bildet eine wichtige Zone des untern Lias, und tritt selbst in entfernten Gegenden mit grosser Beständigkeit auf. Zu Lyme Regis (Dorsetshire) liegt Amm. Bucklandi in einem mächtigen System von harten grauen Kalken, welche mit dunkeln Thonen wechsellagern. Zu Bath findet er sich mit Gryphaea arcuata und Lima gigantea in einem blauen Kalkstein, welcher mit den schwäbischen Arcuatenkalken viele Aehnlichkeit hat. Auch in Frankreich kommt er an vielen Punkten vor, dessgl. im südwestlichen Deutschland. Auffallend ist, dass ihn d'Orbigny in seinem Prodrome nicht erwähnt, denn von Amm. bisulcatus, d'Orb. Pal. fr. tab. 43. lässt sich der ächte Amm. Bucklandi wohl unterscheiden. Amm. Bucklandi trägt starke Rippen ohne Knoten, welche gegen den Rücken umgebogen nach vorn verlaufen, wogegen Amm. bisulcatus, Brüg. (multicostatus, Sow.) schwächere

und zahlreichere Rippen besitzt, die aber vor der Biegungsstelle einen schwachen Knoten tragen, von dem aus sie auf dem Rücken vorwärts laufen. Die Mundöffnung ist bei letzterer Species viereckig, bei Amm. Bucklandi aber mehr oder weniger rund. Amm. rotiformis, Sow. steht zwischen beiden in der Mitte, ovale Mundöffnung und Knoten auf den Rippen. Sämmtliche drei Arten tragen einen deutlichen Kiel mit tiefen Seitenfurchen auf dem Rücken.

8. Ammonites bisulcatus, Brug., 1789. Enc. meth. vers. I. pag. 39. Lister, hist. lap. tab. 6. fig. 3.
Amm. multicostatus, Sow. tab. 454.
„ multicosta, Ziet., tab. 26. fig. 3.
„ bisulcatus, d'Orb. tab. 43.

Findet sich in Schwaben besonders häufig in den Bucklandischichten von Bodelshausen, ferner bei Vaihingen, Möhringen und Gmünd. In Frankreich kommt er in den Umgebungen von Metz (Moselle) und Avallon (Yonne) vor. In England sind junge Exemplare davon nicht selten im untern Lias von Robin Hoods Bay (Yorkshire).

9. Ammonites rotiformis, Sow., 1824. tab. 453.
„ „ Zieten, tab. 26. fig. 1.
„ „ d'Orb. tab. 89.

Mit Amm. Bucklandi bei Vaihingen, Möhringen und Gmünd. (England — Weston bei Bath. Frankreich — Semur, Côte d'Or.)

10. Ammonites Sinemuriensis, d'Orb. tab. 95. fig. 1—3.

Zeichnet sich durch die Vereinigung zweier Rippen aus, in der Kante, welche die Seiten- mit der Rückenfläche bildet. Es kommt diess jedoch nur bei jungen Individuen vor, wie ich überhaupt nicht sicher bin, ob hiedurch allein sich obige Species unterscheiden lässt, da man bisweilen eine ähnliche Vereinigung der Rippen mehr oder weniger deutlich bei den innern Windungen von Amm. Bucklandi, bisulcatus und rotiformis findet. d'Orbigny hat bei seiner Figur die aussergewöhnliche Form der Rippen stärker hervorgehoben, als es die meisten meiner

schwäbischen Exemplare zeigen. Häufig kommt eine grössere Anzahl von einfachen Rippen auf eine doppelte, bisweilen sind auch drei Rippen durch einen querlaufenden Knoten verbunden, noch andere Unregelmässigkeiten stellen sich ein, so dass vielleicht die Unterschiede der Species auf Missbildung einzelner Individuen reducirt werden müssen. Bucklandischichten von Hechingen, Dusslingen und Gmünd, dessgl. von Metz (Moselle).

11. Ammonites Conybeari, Sow., 1816. tab. 131.
Amm. Bucklandi, Ziet. tab. 27. fig. 1. (non Sow.)

Nach den mündlichen Mittheilungen H. J. Sowerby's erreicht sein Amm. Conybeari über $1\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser. Er gleicht dem Amm. Bucklandi, doch sind die Windungen etwas schmäler und verjüngter und die Rippen nicht so hervorspringend. In Deutschland wurde er häufig mit kleineren Arten verwechselt, während der ächte Amm. Conybeari dann Bucklandi genannt wurde. Ganz besonders gilt diess für die Zieten'schen Abbildungen, denn Amm. Bucklandi, Zieten, tab. 27. fig. 1. stimmt vollständig mit Amm. Conybeari, Sow., während sein Amm. Conybeari, tab. 26. fig. 2., einer andern Art zugehört.

Amm. Conybeari, Sow. wurde zuerst aus den Arcuatenkalken von Bath beschrieben, ich fand ihn daselbst häufig, sowie auch in den Bucklandibänken von Lyme Regis (Dorsetshire). In Schwaben kommt er mit Amm. Bucklandi zu Vaihingen, Möhringen, Bebenhausen, Nürtingen, zahlreich und schön vor, in Frankreich liegt er in demselben Bett bei Metz, Nancy, Avallon, Semur.

12. Ammonites spiratissimus, Quenst. Handb. tab. 27. fig. 9.

Ist eine der häufigsten Formen in dem Liaskalke Württembergs. Die Species gleicht einem verjüngten Conybeari, zählt aber bei 4 Zoll Durchmesser schon 7—8 Windungen. Ihre nähere Beschreibung finden wir Quenstedt, Handb. pag. 355.

13. Ammonites liasicus, d'Orb. tab. 48.

Im Liaskalk von Möhringen, Vaihingen, Gmünd. Die ein-

zelnen Exemplare variiren stark in Beziehung auf Zahl der Rippen und Form des Kiels.

14. Ammonites Kridion, Hehl; Ziet., 1830. tab. 3. fig. 2.

Das Zieten'sche Originalexemplar, welches ich in meiner Sammlung besitze, hat die innern Umgänge gerippt, nicht aber glatt, wie d'Orbigny's Figuren. d'Orbigny's Amm. Kridion gehört bestimmt einer besondern Art an, da ausserdem auch seine Abbildung comprimirtere Umgänge zeigt als sie die schwäbischen Stücke besitzen. Ich nenne desshalb d'Orbigny's Species auf tab. 51, fig. 1—6.: Amm. Hartmanni. Amm. Kridion, Ziet. findet sich mit und unter Amm. Bucklandi; ich halte es noch für unentschieden ob er nicht, im Widerspruche mit den Zietenschen Angaben, doch bloss ein junges Individuum von Amm. Conybeari Sowerby ist, da er demselben sehr nahe steht.

15. Ammonites Bodleyi, Buckm. 1845; Murch., Geol. of Cheltenham, tab. 11, fig. 7.

Die Schärfe des Rückens und der engstehenden gebogenen Rippen zeichnet die nur wenige Zoll grosse Species aus, welche von Buckman aus dem untern Lias von Gloucestershire beschrieben wurde. Ganz ähnliche Exemplare fand ich im untern Lias bei Füzen am Randen. Wahrscheinlich gehört die Species in die Zone des Amm. geometricus, siehe §. 8.

16. Ammonites geometricus, n. sp. (non Phill.)

Der nicht über vier Zoll gross werdende Ammonit hat viele Aehnlichkeit mit der vorigen Species. Die Rippen sind zahlreich und scharf, der Kiel ist schneidend. Er unterscheidet sich jedoch von Amm. Bodleyi dadurch, dass seine Rippen nicht gebogen sind, sondern ganz gerade gegen aussen laufen. Dieselben erreichen gegen den Rücken hin ihre grösste Höhe. Der Seitenlobus ist schmal und lang, und theilt die übrigen Loben in zwei gleiche Theile, so dass der Rückensattel auf der einen Seite des Lobus eine Figur bildet, gegen welche auf der andern Seite die vereinigten übrigen Sättel symetrisch liegen.

Der Phillips'sche Amm. geometricus, tab. 14 fig. 9, ist nichts Anderes, als ein irrthümlich im untern Lias angeführter

Amm. spinatus mit gekerbtem Kiel. Da jedoch dieser Name häufig auf scharfgekielten Arieten übertragen wurde, so will ich ihn für die eben beschriebene Species fixiren.

Ammonites geometricus liegt unmittelbar über Amm. Bucklandi. Ich erhielt denselben zahlreich von Gmünd, von Krummenacker bei Esslingen, von Göppingen, von Bebenhausen bei Tübingen, von Füzen an der Wutach u. s. w. Er findet sich in Schichten, welche zwischen den ächten Bucklandibänken und denen des Pentacrinus tuberculatus in der Mitte liegen. In England kommt er im untern Lias von Robin Hoods Bay (Yorkshire) vor.

17. Ammonites Nodotianus, d'Orb. tab. 47.

Seltene Form mit scharfem Kiel, aus den Arietenschichten von Waldenbuch ganz ähnlich den französischen Vorkommnissen von Avallon (Yonne).

18. Ammonites Gmündensis, n. sp.

Die riesigen Exemplare dieser Species, welche in Württemberg in den Umgebungen von Gmünd, von Plochingen und Göppingen nicht selten gefunden werden, und in den schwäbischen Sammlungen gewöhnlich mit der Bezeichnung Amm. Bucklandi liegen, verdienen ein besonderes Interesse, da sie einen Horizont markiren, der bis jetzt noch wenig beachtet wurde. Sie gehören einer Zone an, welche sich über der Lage des ächten Amm. Bucklandi, und unmittelbar unter der des Pentacrinus tuberculatus an manchen Orten bemerklich macht. Belemnites acutus ist der Begleiter dieser Ammoniten, erscheint aber in ihrer Zone zum ersten Male. Von Amm. Bucklandi unterscheiden sie sich durch comprimirtere Mundöffnung. Sie stehen dem Amm. Brooki schon viel näher, sind jedoch weniger hochmündig und behalten die Rippen selbst bei zwei Fuss Durchmesser noch bei. Was diese grossen Exemplare besonders auszeichnet, ist die Form ihrer Mundöffnung, welche innen einen bedeutenden Durchmesser besitzt, gegen den Rücken hin aber immer schmäler wird. Letzterer trägt einen hohen Kiel, dagegen biegt sich die Schale

unmittelbar neben den seitlichen Furchen um. Die Windungen besitzen eine breite Suturfläche, über welcher die Rippen am derbsten beginnen, gegen den Rücken hin aber schwächer werden und beinahe verschwinden. Auf den innern Windungen sind dieselben feiner und mehr genähert.

19. Ammonites Scipionianus, d'Orb. tab. 51, fig. 7. 8.

Scharfrückiger, hochmündiger Ariet mit Rippen, welche sich bisweilen spalten, oft auch gegen den Rücken hin Knötchen bekommen. Leicht erkennbare Species, die in Schwaben nicht selten im untern Lias in Begleitung von Amm. geometricus, gleich über Amm. Bucklandi zu Gmünd, Göppingen, Krummenacker bei Esslingen u. s. w. vorkommt und auch in Frankreich in der entsprechenden Schichte bei Semur (Côte d'Or) gefunden wurde.

20. Ammonites Sauzeanus, d'Orb. tab. 95, fig. 4—5.

In Frankreich sah ich den Amm. Sauzeanus in kleinen, mit d'Orbignys Figur übereinstimmenden Exemplaren, zu Semur (Côte d'Or). In Süddeutschland hat man bisher die von d'Orbigny aufgestellte Species misskannt, obwohl Amm. Sauzeanus in manchen Gegenden zahlreich vorkommt. Er findet sich in grossen Exemplaren, welche sich durch ihren breiten Rücken und ihre quadratische Mundöffnung auszeichnen, sowie in kleineren, welche mit der d'Orbigny'schen Figur vollständig stimmen. In den Sammlungen liegen sie gewöhnlich unter der falschen Bezeichnung: Amm. obtusus. Ich erhielt den Amm. Sauzeanus aus dem untern Lias von Füzen am Randen und von Gmünd, dessgleichen von Krummenacker bei Esslingen, wo er sich mit Amm. geometricus in derselben Schichte findet.

21. Ammonites laevigatus, Sow. 1827. tab. 570, fig. 3.
Amm. Davidsoni, d'Orb. Prodr. 8. 38.

Kleine Species, welche ich noch nicht über einen Zoll gross sah. Sie gleicht in der frühesten Jugend dem Amm. globosus Ziet. aus dem mittlern Lias, trägt wie dieser eine eingeschnürte Mundöffnung, doch sind die innern Windungen nicht so aufgebläht. Amm.

laevigatus ist häufig im untern Lias von Lyme Regis, und scheint dort gleich über Amm. Bucklandi vorzukommen. Aus Württemberg besitze ich nur wenige Exemplare, welche aus den obern Schichten des Liaskalkes der Filder stammen.

Da Amm. laevigatus, Rein. 1818, fig. 54, 55, eine mangelhaft beschriebene, undefinirbare Species ist, Lamarks Amm. laevigatus aber mit Amm. Lewesiensis zusammenfällt, so behalte ich den Sowerby'schen Namen bei.

22. Ammonites Bonnardi, d'Orb. tab. 46.
Amm. Turneri, Sow. tab. 452, fig. 2. (non fig. 1.)

d'Orbigny führt den Amm. Bonnardi im Prodrome nicht wieder auf, doch hat seine Figur (Pal. franc.) so viele Uebereinstimmung mit der in dem Saurierbett von Lyme Regis häufig vorkommenden Art, dass ich den Namen für dieselbe beibehalte. Ich sah dort grosse Exemplare von Ichtyosaurus, welche in der Zone des Pentacrinus tuberculatus gefunden wurden, und ganz von solchen Ammoniten bedeckt waren. Auch aus Württemberg besitze ich die Species aus denselben Schichten, welche auf den Fildern gleich über Amm. Bucklandi folgen, und den Pentacrinus tuberculatus in einer Kalkbank enthalten.

23. Amm. Turneri, Sow. 1827. tab. 452, fig. 1. (non fig. 2.)

Bei der Untersuchung der Originalexemplare Herrn Sowerby's fand ich, dass Amm. Turneri, Sow. tab. 452, fig. 1, einer seltenen Species angehört, die ich bloss in wenigen Exemplaren kenne. In Württemberg habe ich den ächten Amm. Turneri noch nicht angetroffen, dagegen erhielt ich zwei Stücke davon zu Lyme Regis (Dorsetshire), woselbst er mit Amm. Bonnardi vorkommt.

24. Ammonites stellaris, Sow. 1815. tab. 93.

Die dicke gestreifte Schale ist von einer kalkigen Schichte bedeckt, welche in Reihen geordnete, erhöhte Punkte trägt. Das Originalexemplar von Amm. stellaris, welches ich in H. Sowerby's Sammlung sah, zeigt diese Punkte deutlich, bei einem andern, welches ich aus dem untern Lias von Lyme Regis (Dorsetshire)

bekam, sind dieselben gleichfalls vorhanden. Es scheinen Uebergänge zu Amm. obtusus vorzukommen, so dass beide Arten vielleicht zusammenzustellen sind, welche Annahme noch dadurch verstärkt wird, dass man bei Amm. obtusus eine ähnliche Punktation der Schale findet. Die extremeren Formen beider Arten lassen sich jedoch immerhin mit Leichtigkeit auseinanderhalten. Bei schwäbischen Exemplaren sah ich die Punkte auf der Schale noch nicht, doch stimmen die in den obern Schichten des Amm. obtusus bei Balingen vorkommenden Individuen ihrer äussern Form nach vollständig mit dem englischen Amm. stellaris überein.

25. Ammonites Brooki, Sow. 1818, tab. 190.

Seltene Species aus den obern Obtususschichten von Lyme Regis (Dorsetshire). Findet sich in Württemberg in den blauen Kalkbänken derselben Region: bei Ofterdingen und Balingen.

26. Ammonites obtusus, Sow. 1817. tab. 167.

Amm. Smithi, Sow. 1823. tab. 406.
„ obtusus, d'Orb. tab. 44.
„ Turneri, Quenst. Flözgeb. pag. 156. Ceph. tab. 3. fig. 19.

Amm. obtusus nimmt einen Horizont ein, der von den Bucklandibänken durch das Bett des Pentacrinus tuberculatus getrennt ist. Unmittelbar über letzteren beginnt Amm. obtusus und tritt in England, Frankreich und Süddeutschland in dieser Lage constant auf. Prof. Quenstedt hat seine Wichtigkeit erkannt, und die Thone, in welchen er in Schwaben gefunden wird, nach seinem in Deutschland gangbaren Speciesnamen, „Turnerithone“ genannt. Amm. obtusus kommt darin verkalkt und verkiest an vielen Punkten vor, bei Betzgenrieth, Betzingen, Ofterdingen, Balingen, Aselfingen. In Frankreich sah ich ihn in der entsprechenden Schichte bei Avallon (Yonne). In England, woselbst an vielen Punkten sein Formationsglied durch Thone gebildet wird, fand ich den Amm. obtusus sehr häufig zu Robin Hood's Bay (Yorkshire) und Lyme Regis (Dorsetshire), von welch letzterem Punkte die Sowerby'schen Exemplare stammen. Die von Sowerby, tab. 460, gegebenen Figuren des Amm. Smithi sind

von jungen Individuen des Amm. obtusus genommen, welche im untern Lias von Sommersetshire mit Amm. ziphus und planicosta gefunden wurden.

27. Ammonites Birchi, Sow. 1820. tab. 267.
„ „ d'Orb. tab. 86.

Die englischen Exemplare von Amm. Birchi liegen wohlerhalten in der harten Geodenbank, welche an den Küstenwänden von Lyme Regis (Dorsetshire) ziemlich hoch über den Bucklandibänken eingebettet ist, zugleich finden sich auch Abdrücke davon in den Thonen, welche die Geodenbank umgeben. Die Saurier, Fische und Sepien liegen unmittelbar darunter. In Frankreich ist die Position, welche Amm. Birchi einnimmt, annähernd dieselbe, er kommt in den blauen Kalken des obern Sinémurien vor, bei Semur (Côte d'Or) und Avallon (Yonne). In Württemberg finden sich an der Basis der Obtususschichten bei Dusslingen und Ofterdingen blauschwarze Schiefer mit Fisch- und Saurierresten, welche noch in die Region des Pentacrinus tuberculatus gehören. In denselben liegen flachgedrückte Ammoniten mit zwei seitlichen Knotenreihen. Die Form dieser Ammoniten stimmt mit der des englischen Amm. Birchi überein. Da auch die Schichten annähernd dieselben sind, so glaube ich, dass diese in Schwaben vorkommenden flachgedrückten Ammoniten mit dem ächten englischen Amm. Birchi identisch sind. Eine zweite Localität in Schwaben, an welcher ich den Amm. Birchi antraf, ist Krummenacker bei Esslingen. In der obersten Bank eines daselbst in den Kalken des Pentacrinus tuberculatus gegrabenen Steinbruchs erhielt ich das Bruchstück eines grossen Ammoniten, der entschieden mit Amm. Birchi übereinstimmt. Etwas tiefer lagen daselbst Amm. geometricus, Sauceanus und Scipionianus.

28. Ammonites lacunatus, Buckmann, 1845. Murch. Geol. of Chelt. tab. 11, fig. 4—5.
Amm. lacunatus, Quenst. Ceph. tab. 11, fig. 13.

In England erhielt ich den typischen Amm. lacunatus aus dem Thale von Gloucester, wo er bei einem Eisenbahneinschnitte häufig zu Tage kam. Er stimmt mit den schwäbischen Vor-

kommnissen und liegt auch annähernd in der gleichen Schichte. Amm. oxynotus und bifer finden sich dort an derselben Stelle. In Schwaben kommt er gleich über den Bänken des Amm. obtusus vor, und wittert in kleinen verkiesten Exemplaren aus den dunklen Thonen heraus. Amm. oxynotus und bifer liegen etwas höher, doch kann man bei Ofterdingen die herausgeschwemmten Stücke der drei Ammoniten an einem und demselben Orte zusammenlesen.

29. Ammonites Boucaultianus, d'Orb. tab. 90. (97. fig. 3—5.?)

In der Sammlung des Herrn Boucault in Paris sah ich das Original dieser Species. Es stammt aus dem untern Lias von Semur (Côte d'Or). Ich glaubte aus dem Gestein schliessen zu müssen, dass es im obern Sinémurien mit Amm. Guibalianus gefunden wurde. Von andern Gegenden kenne ich die Species nicht.

30. Ammonites raricostatus, Zieten. 1830. tab. 13, fig. 4.
" " d'Orb. tab. 54.
Turrilites Boblayei, d'Orb. tab. 41.
Amm. raricostatus, Quenst. Ceph. tab. 4, fig. 3.

Häufige Species, welche in der obersten Zone des untern Lias an vielen Punkten Württembergs vorkommt. Die Exemplare finden sich entweder verkiest in den dunklen Thonen, oder verkalkt in den Mergelknollen darüber. In Frankreich liegt Amm. raricostatus in den blauen Kalken des obern Sinémurien bei Nancy (Meurthe), Avallon (Yonne) und Semur (Côte d'Or). In England fand ich ihn in derselben Position zu Lyme Regis (Dorsetshire) und zu Robin Hoods Bay (Yorkshire). In der Sammlung von H. Morris sah ich den Amm. raricostatus von der Küste von Porthrush (London Derry) im nördlichen Irland.

31. Ammonites oxynotus, Quenst. 1843. Flözg. pag. 161.
Amm. oxynotus, Quenst. Ceph. tab. 5, fig. 11.
(Amm. Simpsoni, Bean.?)

d'Orbigny hat den ächten Amm. oxynotus in der Pal. franc. nicht abgebildet, denn Amm. Lynx und Coynarti tab. 87,

dürfen nicht damit zusammengestellt werden, ebensowenig d'Orbignys Amm. Collenoti. Amm. oxynotus kommt in Frankreich zwar nicht häufig, aber gross und deutlich in den blauen Kalken von Nancy vor, welche in den Umgebungen dieser Stadt ausgebrochen werden, und in das obere Sinémurien gehören. In Schwaben bildet er einen Horizont in der Oberregion des untern Lias und liegt gleich unter Amm. raricostatus bei Boll, Ofterdingen und Balingen. In England hat er dieselbe Position, ich fand ihn zu Robin Hoods Bay (Yorkshire) und Lyme Regis (Dorsetshire), noch häufiger ist er in den Umgebungen von Gloucester (Gloucestershire); in der Sammlung des Dr. Wright in Cheltenham sah ich ein grosses verkiestes Exemplar von Amm. oxynotus, das mit der Wohnkammer über einen Fuss Durchmesser erreicht haben musste.

32. Ammonites Buvignieri, d'Orb. tab. 74.

d'Orbigny citirt diesen Ammoniten aus dem mittlern Lias, was ich dahin berichtige, dass er zwar über den eigentlichen Bucklandischichten liegt, aber mit Amm. raricostatus und oxynotus in den blauen Kalken vorkommt, welche wir noch zu dem obern Sinémurien rechnen. Ich fand ihn eben darin bei Nancy, auch stammen die Exemplare, welche ich bei H. Buvignier in Verdun sah, aus derselben Region. Mit Amm. Loscombi haben dieselben keine Aehnlichkeit, wie man nach d'Orbignys Figur glauben sollte.

33. Ammonites Guibalianus, d'Orb. tab. 73.

Amm. Collenoti, d'Orb. tab. 95, fig. 6—9.

Eine ziemliche Anzahl von Individuen, welche ich von dieser Species in Händen hatte, sowie die Besichtigung der Originalexemplare überzeugten mich, dass Amm. Collenoti, d'Orb. nichts Anderes ist als ein junges Individuum von Amm. Guibalianus, d'Orb., und somit beide Species vereinigt werden müssen. Aeussere Form und Loben lassen keine Unterschiede zu, und bei gleichem Alter gehen die Arten völlig in einander über. Amm. Guibalianus unterscheidet sich von Amm. oxynotus durch seinen wei-

tern Nabel und die breitere Mundöffnung. D'Orbigny stellt den Amm. Collenoti in den untern Lias, dagegen den Amm. Guibalianus in den mittlern, was vielleicht zur Trennung derselben beigetragen hat. Ich fand beide (klein und gross) beisammen bei Nancy in den Schichten mit Gryphaea obliqua, welche über Amm. Bucklandi liegen und das obere Sinémurien dieser Gegend bilden.

34—38. Die Ammoniten aus der Familie des *Amm. planicosta.*

Es lassen sich im untern und mittlern Lias sieben verschiedene Arten ächter Capricornen unterscheiden, welche auf folgende Weise vertheilt sind:

Im untern Lias:

Ammonites planicosta, }
" ziphus, } Zone des Amm. obtusus.
" Dudressieri, }
" bifer, . . Zone des Amm. oxynotus.
" subplanicosta, Zone des Amm. raricostatus.

Im mittlern Lias:

Ammonites lataecosta, Zone des Amm. Jamesoni.
" capricornus, Zone des Amm. Davöi.

Sie weichen in der frühesten Jugend nur wenig von einander ab, lassen sich aber im ausgewachsenen Zustande wohl einzeln unterscheiden. Die Stellung, welche ich denselben in den betreffenden Schichten gegeben, widerspricht den meisten seither bekannten Annahmen, doch überzeugte mich das Studium der Originalexemplare, oder der Localitäten, an welchen dieselben gefunden wurden, dass ihre Anordnung nicht wohl auf andere Weise ausgeführt werden kann. Ihre Synonymik ist folgende:

34. Amm. planicosta, Sow. 1814. tab. 73. (tab. 406. pars.)

Aus den Obtususschichten des untern Lias von Sommersetshire.

Ammonites capricornus, Zieten. 1830. tab. 4. fig. 8. (non Schloth.)

Unterer Lias, Obtususschichten von Betzgenrieth bei Boll.

Amm. capricornus, v. Buch. 1830. Berl. Akad. Amm. p. 185.
Turrilites Coynarti, d'Orb. tab. 42, fig. 4—7.
Unterer Lias von St. Amand (Cher).

Die Form von Amm. planicosta ist sehr einfach und kann als Typus der Capricornen dienen. Die ungeknoteten Rippen werden auf dem Rücken breiter und vereinigen sich daselbst mit denen der entgegengesetzten Seite. Ich kenne nur kleine Individuen davon. (Ein Theil der von Sowerby abgebildeten Exemplare gehören zu Amm. Ziphus.)

35. Ammonites ziphus, Zieten. 1830. tab. 5, fig. 2.
Unterer Lias, Obtususbett. Betzgenrieth bei Boll.
Amm. planicosta, Sow. (pars) tab. 406. fig. 6.

In der Sammlung des H. J. Sowerby fand ich, dass einzelne der auf tab. 406 abgebildeten Stücke junge Individuen von Amm. Ziphus sind.

Amm. armatus sparsinodus, Quenst. Ceph. tab. 4, fig. 5.
Unterer Lias, Obtususbett. Betzgenrieth.

Amm. Ziphus trägt grosse unregelmässige Knoten auf einigen seiner Rippen, gleicht aber in der frühesten Jugend dem gewöhnlichen Amm. planicosta.

36. Ammonites Dudressieri, d'Orb. tab. 103. fig. 1, 2.
Unterer Lias von Nancy (Meurthe).

Die Mundöffnung ist quadratisch, die Rippen sind in der Jugend stark und tragen grobe Knoten, werden aber im Alter schwächer und bekommen dann feine Stacheln. Die Species gehört nicht in den obern Lias wie d'Orbigny angibt, sondern in den untern, ich fand sie darin in den Umgebungen von Nancy, sowie zu Lyme Regis (Dorsetshire).

37. Ammonites bifer, Quenst. Flözgeb. 1843. pag. 160. Handb. tab. 27, fig. 20.
Unterer Lias, Oxynotusschichten. Ofterdingen, Balingen.
Turrilites Valdani, d'Orb. tab. 42, fig. 1—3.
Unterer Lias, Saint Amand (Cher).

Die scharfen Rippen beginnen und endigen auf beiden Seiten in zwei hervorstehenden Ecken.

38. Ammonites subplanicosta n. sp.

(Ammonites Carusensis, d'Orb. tab. 84, fig. 3—6?)

Die constant in Begleitung des Amm. raricostatus vorkommende Form gleicht einigermassen dem Amm. planicosta, unterscheidet sich aber durch die Feinheit ihrer Windungen von ihm, und stimmt hierin mehr mit Amm. Carusensis d'Orb., dem jedoch die Schärfe der Rippen auf dem Rücken zu fehlen scheint. Ich wage desshalb nicht dieselben zu vereinigen, sondern nehme vorerst den mit Amm. raricostatus vorkommenden Capricornen als eigene Species an. Ofterdingen, Balingen. Den ächten Amm. Carusensis habe ich in Süddeutschland noch nicht angetroffen, dagegen erhielt ich ihn aus den Thonen des untern Lias von Lyme Regis.

Ammonites lataecosta, Sow. und
Amm. capricornus, Schloth. (maculatus, Phill.) } siehe im mittleren Lias.

39. Ammonites muticus, d'Orb. tab. 80.

Amm. armatus densinodus, Quenst. Ceph. (pars) tab. 4. fig. 18.

Kommt mit Amm. raricostatus bei Ofterdingen und Balingen vor. D'Orbigny gibt für seine Species einige Localitäten aus dem Cherdepartement an, der genaue Horizont, welchen er dort einnimmt, ist nicht bekannt. Amm. natrix oblongus, Quenst. aus dem mittlern Lias steht ihm nahe, unterscheidet sich aber durch comprimirtere Mundöffnung und schwächere Knoten auf den Rippen. Da Amm. muticus d'Orb. mit dem in Begleitung des Amm. raricostatus vorkommenden Ammoniten der äussern Form und den Loben nach vollständig übereinstimmt, so wähle ich diesen Namen, um die für ihre Zone so wichtige Species zu bezeichnen.

40. Ammonites densinodus.

Amm. armatus densinodus, Quenst. Ceph. pag. 82. (pars).

Unterscheidet sich von Amm. muticus durch comprimirtere Windungen und weniger runde Stacheln. Letztere stehen genau

in der Kante, welche die Rückenfläche mit den Seiten bildet, und sind in der Richtung dieser Kante in die Breite gezogen. In Württemberg liegt Amm. densinodus in den Mergelknollen, welche an der Grenze zwischen unterem und mittlerem Lias auftreten, welche jedoch noch in die Zone des Amm. raricostatus gehören. In England erhielt ich den Amm. densinodus verkiest aus der gleichen Region zu Lyme Regis (Dorsetshire).

41. Chemnitzia Zenkeni, d'Orb., 1850. Prodr. 7. 41.
Melania Zenkeni, Dunk. Pal. I. tab. 13. fig. 1.

Dunker bildet diese Species aus den Angulatusschichten von Halberstadt ab; ich fand sie in dem gleichen Niveau zu Hettange bei Thionville (Moselle). In Schwaben ist sie nicht selten in den Liassandsteinen mit Amm. angulatus von Göppingen und Gmünd, doch kommt sie hier gewöhnlich in Steinkerne verwandelt vor.

42. Chemnitzia solidula, d'Orb., 1850. Prodr. 7. 39.
Paludina solidula, Dunk., Pal. I. tab. 13. fig. 9.

Findet sich mit der vorigen Art.

43. Acteonina fragilis, d'Orb. Prodr. 7. 46.
Tornatella fragilis, Dunk., Pal. I. tab. 13. fig. 19.

Häufig in den Angulatusschichten von Halberstadt, dessgl. in Schwaben in den Sandsteinen von Wäschenbeuren, Göppingen, Bempflingen, sowie in den Mergelknollen von Vaihingen. Auch in dem Liassandstein von Hettange (Moselle) scheint sie vorzukommen, denn Terquem Bullet. Soc. geol. de Fr. 1851—52. führt in der Liste der Versteinerungen von Hettange eine unbenannte Tonnatella an.

44. Acteonina Dewalquei sp. n.

Kleine Species, welche der Acteonina fragilis, d'Orb. gleicht, jedoch rundere Windungen besitzt. Findet sich verkiest in der Oberregion des untern Lias bei Ofterdingen und Ohmenhausen, sowie in England in derselben Schichte in dem Thale von Gloucester.

45. **Trochus acuminatus**, Dew. et Chap. Lux. tab 12. fig. 3.

In Schwaben selten im untern Lias, dessgl. in Luxemburg.

46. **Littorina clathrata**, (Turbo Desh.).

Turbo semiornatus, Münst., Goldf. tab. 193. fig. 8.
Turbo Philenor, d'Orb. Prodr. 7. 52.
Chemnitzia aliena, Dew. et Chap. Lux. tab. 11. fig. 4.
Turbo angulati, Quenst. Handb. tab. 33. fig. 32.

Die schöne Species aus dem Grès de Luxembourg, welche so häufig und ausgezeichnet in den Angulatusschichten von Hettange bei Thionville (Moselle) vorkommt, findet sich bei uns wieder in den Sandsteinen des untern Lias; ich traf sie sehr deutlich in den Cardinien und Angulatusbänken von Göppingen Natica Koninckana, Dew. et Chap. Lux. tab. 11. fig. 7. kommt mit der vorigen Art in den gleichen Schichten und an denselben Localitäten vor. Es scheinen jedoch beide in einander überzugehen.

47. **Natica subangulata**, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 47.

Ampullaria angulata, Dunk. Pal. I. tab. 13. fig. 4.

Im Liassandsteine von Halberstadt. Dessgl. mit Amm. angulatus zu Hettange bei Thionville (Moselle). Terquem Bull. Soc. geol. Fr. 1851—52, pag. 586. zeichnet noch drei weitere Species von letzterer Localität auf, welche ich hier anführe, obwohl ich sie von andern Arten nicht kenne. Es sind folgende: Natica planulata, N. subobtusa und N. Terquemi = N. carinata Terq. non Sow.

48. **Nerita liasina**, d'Orb. Prodr. 7. 48.

Neritina liasina, Dunk. Pal. I. tab. 13. fig. 13—16.

Im untern Lias vom Kanonenberge bis Halberstadt, sowie in den Sandsteinen mit Amm. angulatus bei Göppingen.

49. **Turbo Philemon**, d'Orb. Pal. fr. tab. 326. fig. 3.

In der Sammlung des H. Dr. Fraas sah ich diese Species aus den Angulatusschichten von Ostdorf bei Balingen.

50. Pleurotomaria polita. Goldf. tab. 186. fig. 4.
(Helicina polita, Sow. tab. 285. ?)

Häufig im untern Lias von Göppingen, Bempflingen, Ostdorf und Vaihingen, dessgl. in England in den Umgebungen von Bristol. Besitzt viele Aehnlichkeit mit Pleurotomaria expansa des mittlern Lias, doch springt bei letzterer die Bandfläche mehr hervor. Pleurot. Coepa Desl. steht ihr nahe, hat aber rundere Windungen, ich kenne von derselben nur wenige Exemplare aus den Angulatusschichten von Göppingen.

51. Pleurotomaria similis.
Trocchus similis, Sow., 1816. tab. 142.
Trochus anglicus, Sow., 1818. pag. 238.
Pleurotomaria anglica, d'Orb. 2. Bd. pag. 396. (pars).

Sowerby hat seinen ersten Namen in dem erst 2 Jahre später erschienenen Index zurückgenommen, weil er auf nachherigen Blättern desselben Bandes einer zweiten Species den Namen Trochus similis gegeben hatte. Diese Veränderung der Benennung ist nicht mehr nöthig, weil die zwei gleichgenannten Species in zwei verschiedene Genera zerfallen.

Pleurotomaria similis wurde aus dem untern Lias von Weston bei Bath beschrieben, die im mittlern Lias vorkommenden ihr ähnlichen Formen (Goldfuss, tab. 184. fig. 8.) lassen sich jedoch von ihr unterscheiden. Ich behalte desshalb den ersten Namen Sowerby's für die Species des untern Lias bei, den zweiten aber für das in England häufigere Vorkommen des mittlern Lias, mit welchem auch die Goldfuss'sche Figur der Pl. anglica übereinstimmt.

52. Cerithium subturitella, d'Orb. Prodr. 7. 58.
Melania turitella, Dunk. Pal. I. tab. 13. fig. 5—7.

Ich erhielt diese Species aus den Angulatusschichten von Hüttlingen bei Wasseralfingen, von Göppingen u. s. w. In der Sammlung von Dr. Fraas sah ich sie aus der gleichen Region von Ostdorf bei Balingen. Dunker beschreibt sie von Halberstadt, und Dewalque bildet sie aus den Marnes de Jamoigne

von Luxemburg ab. An sämmtlichen Fundorten gehören die Schichten der Zone des Amm. angulatus an.

53. **Cerithium conforme**, Dew. et Chap. Luxemb. tab. 14. fig. 5.

Schöne Species, welche in Schwaben fehlt, ich erhielt sie in Frankreich aus den Angulatusschichten von Hettange bei Thionville (Moselle).

54. **Helicion Schmidti**, d'Orb. Prodr. 7. 62.

Patella Schmidtii, Dunk. Pal. I. tab. 13. fig. 17.

Aus den Angulatusschichten des untern Lias von Halberstadt. Helicion discrepans de Ryckh. Dew. et Chapuis, Luxemb. tab. 16. fig. 6. aus dem gleichen Niveau scheint viele Aehnlichkeit damit zu haben. Noch mehrere Species von Helicion werden aus den untern Liasschichten von Hettange (Moselle) angegeben, allein da ich sie von andern Orten nicht kenne, so übergehe ich dieselben.

55. **Dentalium Andleri**, n. sp.

Ich erhielt die kleine Species zuerst von H. Dr. Andler aus den Mergelknollen, welche sich in den Umgebungen von Vaihingen in der Zone des Amm. angulatus finden. Steinkerne davon kommen in den Sandsteinen gleichen Alters zu Göppingen zahlreich vor.

56. **Panopaea liasina**, d'Orb. 1850, Prodr. 7. 72.

Unio liasinus, Schübl. Ziet. tab. 61, fig. 2.

Häufig im Liaskalk von Vaihingen, Bebenhausen, Balingen.

57. **Panopaea galathea**, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 64.

Pleuromya galathea, Agass. Myes. tab. 28, fig. 1—3.

Kleine Species, welche sich aber durch die Bestimmtheit der äussern Form auszeichnet, die Figur von Agassiz könnte dieselbe noch schärfer markiren. Findet sich nicht selten in den Angulatusschichten von Vaihingen und Möhringen bei Stuttgart.

58. **Panopaea crassa**, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 65.

Pleuromya crassa, Agass. Myes. tab. 28, fig. 4—6. pag. 240.

Mit der von Agassiz für seine Pleuromya crassa gegebenen Zeichnung stimmt eine in den Kalkbänken des Amm. obtusus bei Balingen vorkommende Muschel ziemlich genau, ich stelle letztere desshalb zu der Agassiz'schen Species.

59. **Panopaea striatula**, d'Orb. Prodr. 7. 63.

Pleuromya striatula, Agass. Myes. tab. 28, fig. 10—14. pag. 239.

Ich erhielt diese Art in den blauen Kalken des obern Sinémurien der Umgebungen von Nancy.

60. **Pholadomya glabra**, Agass. 1842. Myes. tab. 3, 1. fig. 12—14. pag. 69.

Pholadomya ambigua, Ziet. (non Sow.)

Pholadomya Idea, d'Orb. Prodr. 1850. 7. 73.

Die Agassiz'schen Originalexemplare stammen nach dessen eigenen Angaben aus dem untern Lias bei Stuttgart. Am häufigsten liegen sie dort an der Grenze zwischen der Zone des Amm. angulatus und der des Amm. Bucklandi, siehe Profil 6, §. 8. D'Orbigny erwähnt sie aus dem untern Lias von Semur (Côte d'Or), Augy sur Aubois (Cher) und von noch andern Punkten.

61. **Pholadomya Woodwardi** n. sp.

Aehnlich wie bei Phol. Hausmanni, Goldf. tab. 155, fig. 4. laufen an den Seiten herab drei deutliche Rippen, welche ziemlich grosse Zwischenräume unter sich lassen. Hinter denselben folgen näher zusammengerückt noch 1—3 kaum sichtbare Rippen, welche so schwach sind, dass sie an den Steinkernen oft ganz verschwinden. Von Pholadomya Hausmanni, Goldf. unterscheidet sie sich durch ihre längere, weniger aufgeblähte Form, sowie durch viel schwächere Rippen.

Kommt mit Amm. Bucklandi zu Möhringen, Vaihingen und Balingen vor; in Frankreich fand ich sie in derselben Region zu Avallon (Yonne).

62. Pholadomya Fraasi n. sp.

Wurde bis jetzt bloss in den Kalkbänken des Amm. obtusus beobachtet, in denen sie besonders bei Balingen häufig vorkommt. Die äussere Form stimmt mit Phol. ambigna Ziet 65, 1. doch sind 9—12 etwas stärkere Rippen vorhanden, welche durch grobe Querfalten unterbrochen und höckerig gemacht werden.

63. Pholadomya (Goniomya) Sinemuriensis n. sp.

Aehnlich der Gon. rhombifera Goldf. 154. 11, welche in dem obern Lias von Altdorf häufig vorkommt; abweichend von ihr durch die Unregelmässigkeit der vordern Rippen, welche (wie bei fig. 12, tab. 154. Goldf.) die Querrippen unter einem ziemlich stumpfen Winkel schneiden. Das Hinterende der Muschel ist stark verkürzt. Nicht selten in der Mittelregion des untern Lias von Vaihingen und Bebenhausen.

64. Leda Renevieri n. sp.

Gleicht der Nucula complanata, Goldf. tab. 125, fig. 11, erreicht jedoch nie die gleiche Grösse, auch bleibt die vordere Verlängerung kürzer. Gehört ausschliesslich den Angulatusschichten an und findet sich häufig zu Vaihingen auf den Fildern.

65. Leda Romani n. sp.

Nucula lacryma, Strickl. Murch. Chelt. pag. 85 (non Sow).

Die nach Dr. Roman benannte Species hat viele Aehnlichkeit mit der vorigen Art, doch ist der Hauptkörper eckiger, indem die Wirbel schärfer hervortreten. Findet sich in der Oberregion des untern Lias mit Amm. oxynotus zu Holzmaden und Ofterdingen, dessgl. in England in dem Thale von Gloucester.

66 - 70. Tancredia securiformis.

Donax securiformis, Dunk. Pal. I. tab. 6, fig. 12—14.
Mactra securiformis, d'Orb. Prodr. 7. 79.
Hettangia securiformis, Terquem. Soc. geol. de France, 1853. pag. 372.

Häufig in den Angulatusschichten des untern Lias von Halberstadt, sowie von Hettange (Moselle). Merkwürdig ist, dass

von den übrigen liasischen Species, welche M. Terquem, Soc. geol. de Fr. 1853, pag. 372, beschreibt, in Süddeutschland noch keine gefunden wurde. Es sind folgende im untern Lias: Tancredia Deshayesea, angusta, tenera, ovata. Im mittlern Lias mit Amm. Davöi: Tancredia broliensis, longiscata, Raulinea. In der obern Region des mittlern Lias: Tancredia Terquemea.

71. Astarte Gueuxi, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 80.

Findet sich in den Eisenerzen von Thoste und Bauregard bei Semur (Côte d'Or) nicht selten, kommt jedoch in den analogen Schichten des untern Lias an verschiedenen Punkten vor. Astarte obsoleta, Dunk. Palaeont. I. tab. 25, fig. 8. aus den Angulatusbänken von Halberstadt gehört vielleicht dazu. Aus derselben Zone stammt Astarte consobrina, welche Dewalque und Chapuis, Luxemb. tab. 22, fig. 3 beschrieben haben. Quensteds Astarte complanata, Handb. tab. 46, fig. 1. Flözgeb. pag. 146. (?Römer) scheint mit Letzterer identisch zu sein. Aehnliche Vorkommnisse kenne ich aus den Sanden von Hettange (Moselle), von Ostdorf bei Balingen, Degerloch bei Stuttgart, jedoch immer aus Schichten, welche unter den Bucklandibänken liegen. Es fehlen noch genauere Abbildungen, desshalb ist es schwierig die Astarten des untern Lias sicher zu bestimmen.

72. Astarte Eryx, d'Orb. Prodr. 7. 81.

Findet sich mit der vorigen Art.

73. Hippopodium ponderosum, Sow. 1819. tab. 250.

Die eigenthümlich geformte Muschel wurde bis jetzt bloss an wenigen Localitäten gefunden. Die ächte Sowerby'sche Species kenne ich aus England nur von Gloucestershire und aus Frankreich aus den Umgebungen von Metz. An beiden Punkten liegt sie in der Oberregion des untern Lias. Mytilus hippocampus, Young and Bird. tab. 7, fig. 9 aus dem mittlern Lias von Yorkshire ist davon zu trennen.

74. Cardinia Listeri, Agass. Myes. pag. 222.

Unio Listeri, Sow. 1817, tab. 154, fig. 3.

Thalassites Listeri, Quenst. Flözgeb. pag. 146.

Beginnt in dem Bett des Ammonites planorbis, findet sich

aber häufiger mit Amm. angulatus bei Bempflingen, Degerloch, Kemnath, sowie auf der Waldhäuser Höhe und zu Kressbach bei Tübingen. In Frankreich kommt Cardinia Listeri in Eisenoxyd verwandelt in den Erzen von Thoste und Beauregard (Côte d'Or) vor, findet sich aber auch verkalkt in derselben Gegend. In England erhielt ich die Species nur einmal aus dem untern Lias von Robin Hoods Bay (Yorkshire).

75. Cardinia crassiuscula, Agass. Myes. pag. 222.
Unio crassiusculus, Sow. 1817. tab. 185.
„ „ Zieten, tab. 60. fig. 1.

Kommt in Schwaben mit Cardinia concinna vor, ist aber seltener als diese.

76. Cardinia concinna, Agass. Myes. tab. 12. fig. 21. 22.
Unio concinnus, Sow. 1819, tab. 223.
„ „ Zieten, tab. 60. fig. 2—5.
Thalassites *concinna*, Quenst, Flözgeb. pag. 145.

In den Sandkalken von Ostdorf bei Balingen, Göppingen und Gmünd, in der Oberregion des Amm. angulatus. In Frankreich findet sich Cardinia concinna häufig in derselben Schichte zu Hettange (Moselle) und Beauregard (Côte d'Or).

77. Cardinia elongata, Dunk. Pal. I. tab. 6. fig. 1—6.
Angulatusschichten vom Kanonenberg bei Halberstadt.

78. Cardinia copides, de Ryckholt, 1847.
Cardinia copides, Dewalque et Chapuis, Luxemb. tab. 24. fig. 1.

Schöne Species aus dem Luxemburger Sandstein, die sich jedoch ganz auf jene Gegend zu beschränken scheint.

79. Cardinia hybrida, Agass. tab. 12[1]. fig. 1—*18.*
Unio hybridus, Sow. tab. 154. *fig.* 2.

Findet sich in den Kalkbänken mit Amm. obtusus aus der Balinger Gegend, sowie in den entsprechenden Schichten bei Nancy (Meurthe). In England ist Cardinia hybrida nicht selten

in der gleichen Position; ich erhielt sie zu Robin Hoods Bay (Yorkshire) und Cheltenham (Gloucestershire).

80. Cardinia Philea, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 168.

Wird von d'Orbigny im mittlern Lias von Nancy aufgeführt, ich fand jedoch in den blauen Kalken des obern Sinémurien von Avallon (Yonne) und Nancy (Meurthe) grosse Cardinien, welche ich für identisch halte mit der von d'Orbigny ebendaher beschriebenen Cardinia Philea, ich stelle dieselbe desshalb in den untern Lias.

81. Cardium Philippianum, Dunk. Pal. I. tab. 17. fig. 6.

Aus den Angulatusbänken von Halberstadt, dessgl. von Hettange (Moselle).

82. Unicardium cardioides, d'Orb. Prodr. 7. 108.
Corbula cardioides, Phill. tab. 14. fig. 12.
" " Ziet. tab. 63. fig. 5.

Findet sich am zahlreichsten in den untern Schichten des Amm. angulatus zu Kemnath und Degerloch bei Stuttgart, in Frankreich zu Thoste bei Semur (Côte d'Or). In England erhielt ich sie zu Robin Hoods Bay (Yorkshire).

83. Pinna Hartmanni, Zieten. tab. 55. fig. 5—7.

Die ächte Zieten'sche Species liegt zahlreich in den Grenzschichten zwischen Amm. Bucklandi und Amm. angulatus. Noch verschiedene Arten von Pinna kommen im untern Lias vor, doch ist der Vergleich schwierig, da man in den meisten Gegenden nur Steinkerne findet. Pinna folium Phill. ist nicht allein verschieden von Pinna Hartmanni, sondern gehört auch in eine ganz andere Etage, dessgl. Pinnites diluvianus, Schlotheim (non Ziet.).

84. Mytilus nitidulus, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 117.
Modiola nitidula, Dunk. Pal. I. tab. 17. fig. 4.

Findet sich in den Angulatusschichten von Halberstadt, sowie ganz in der gleichen Region in dem Liassandsteine von Pfauhausen bei Plochingen und von Göppingen. Von Frankreich wird er aus den Sanden von Hettange (Moselle) erwähnt.

85. Mytilus laevis, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 192.
Modiola laevis, Sow. 1812, tab. 8. fig. 4.
" " Zieten. tab. 59. fig. 6.

Kommt in den untern Schichten des Amm. angulatus zu Degerloch und Vaihingen vor, dessgl. zu Hettange (Moselle), Beauregard (Côte d'Or); scheint jedoch noch tiefer zu gehen, denn zu Lyme Regis fand ich in dem White Lias mit Amm. planorbis einen kleinen Mytilus, der sich von Mytilus laevis nicht abtrennen lässt.

86. Mytilus minimus, Goldf.
Modiola minima, Sow. 1818. tab. 210. fig. 5—7.

Die aus dem Blue Lias von Taunton beschriebene Art entspricht der äussern Form nach dem kleinen aufgeblähten Mytilus, welcher sich häufig in den Oxynotusschichten von Ofterdingen und Balingen findet. Murchison, Geol. of Cheltenham pag. 85, führt ihn aus der gleichen Region von Gloucestershire an.

87. Mytilus Hillanus, Goldf.
Modiola Hilliana, Sow. 1818. tab. 212. fig. 2.
Modiola glabrata, Dunk. Pal. I. tab. 6. fig. 17, 18.

Die feine Streifung zeichnet die in den untern Angulatusschichten Schwabens nicht selten vorkommende Species aus. Die Sowerby'sche Figur deutet dieselbe gleichfalls an, auch im Uebrigen stimmen unsere Exemplare damit überein.

88. Mytilus Morrisi, n. sp.
Mytilus scalprum, Goldf. tab. 130. fig. 9. (non Sow. non Phill.)

In der Unterregion des untern Lias von Vaihingen, Möhringen und Bebenhausen nicht selten. In Frankreich fand ich ihn sehr schön erhalten in den Sanden mit Amm. angulatus von Hettange (Moselle). Unterscheidet sich durch seine schlanke Form von der in England im mittlern Lias vorkommenden Modiola scalprum Sow. und Phillips.

89. Mytilus decoratus, Münst. Gold. tab. 130. fig. 10.

Seltene Species, welche ich nur wenige Mal im Liaskalk von

Möhringen, und Bebenhausen (Bucklandibett) auffand. Goldfuss beschreibt sie aus der gleichen Schichte von Amberg.

90. Lima gigantea, Sow. sp. 1814. tab. 77.
Plagiostoma giganteum, Ziet. tab. 51. fig. 1.
Lima gigantea, Goldf. tab. 101. fig. 1.
Lima edula, d'Orb. Prodr. 7. 121.

Im Liaskalke von Vaihingen, Degerloch und Möhringen bei Stuttgart, von Göppingen, Gmünd, Ellwangen, von Hechingen und Balingen, sehr häufig und 6—8 Zoll gross werdend. Dessgleichen zu Waldenheim im Elsass, zu Hettange (Moselle). In England fand ich die Species in den Bucklandischichten von Bath, woher sie auch Sowerby beschreibt. Lima gigantea liegt demnach im untern Lias, nicht aber im oberen, wie d'Orb. Prodr. 9. 221. angibt.

91. Lima punctata, Sow. sp. 1815, tab. 113. fig. 1. 2.
Plagiostoma punctatum, Ziet. tab. 51. fig. 3.
„ semilunare, Ziet. tab. 50. fig. 4.

Steht der vorigen Species nahe, wird aber nicht so gross, und zeigt stärkere Radialstreifen auf der Schale. Häufig an der Basis der Angulatusschichten zu Degerloch bei Stuttgart, zu Thoste (Côte d'Or). Aus England beschreibt sie Sowerby von Pickeridge Hill; ich fand sie im White Lias von Up-Lyme (Dorsetshire).

92. Lima succincta. (Chama, Schloth. 1813. Taschenbuch. Knorr, III. Bd. Suppl. tab. 5 d. fig. 4.
Lima antiquata, Sow. 1818. tab. 214. fig. 2.
Lima Hermanni, Goldf. tab. 100. fig. 5 (non Ziet.).

Die Exemplare des untern Lias von Waldenheim im Elsass sind berühmt, schon Knorr hat eines dorther sehr kenntlich abgebildet. In Schwaben kommt Lima succincta Schloth mit und über Amm. angulatus häufig vor. Lima antiquata Sow. ist wahrscheinlich damit identisch.

93. Lima inaequistriata, Goldf. tab. 114. fig. 10.

Seltene Species, welche mit Cardinia concinna im untern Lias von Ellwangen vorkommt.

94. Lima pectinoides, Sow. sp. 1815. tab. 114. fig. 4.
Lima pectinoides, Zieten, tab. 69. fig. 2.
Lima Hausmanni, Dunk. Paläont. I. tab. 6. fig. 26.

Im ganzen untern Lias bis an die Grenze desselben gegen den mittlern Lias. Am häufigsten jedoch in der Region des Amm. angulatus zu Degerloch und Vaihingen in Württemberg, dessgl. zu Hettange (Moselle), Thoste und Bauregard (Côte d'Or). Dunker bildet sie aus den Angulatusschichten von Halberstadt ab. In England kommt sie in Begleitung des Mytilus hillanus Sow. zu Pickeridge Hill im untern Lias vor.

95. Inoceramus Weissmanni, n. sp.

Ovale Form mit schwachen Runzeln, welche auf der hintern Seite viel stärker und unregelmässiger sind, als auf der vordern. Erreicht kaum die Grösse des Inoceramus dubius Sow. Ziet. tab. 72. fig. 6, welcher sich von ihm durch etwas gleichmässigere Falten unterscheidet. Die Exemplare, welche ich davon erhielt, sind flachgedrückt und fanden sich in den untern Schichten des Amm. angulatus zu Degerloch und Kemnath auf den Fildern.

96. Inoceramus Faberi, n. sp.
Sowerby Min. Conch. tab. 512. fig. 1. (pars).

Die kleine Species zeichnet sich durch ihre längliche und schmale Form aus. Bis jetzt erhielt ich sie bloss flachgedrückt aus den bituminösen Schiefern, welche in der Region des Pentacrinus tuberculatus auftreten. Inoceramus Faberi kommt in dieser Zone bei Dusslingen und Ofterdingen südlich von Tübingen häufig vor.

97. Avicula Kurri, n. sp.

Die gewölbte linke Schale trägt 10—12 schmale Rippen, von welchen aber ein Theil erst gegen den Rand hin sichtbar werden, in der Art, dass sich zwischen je zwei stärkere eine schwächere einschiebt, der hintere Flügel gleicht dem von Avicula Sinemuriensis, doch unterscheidet sich diese von Avicula Kurri durch die grössere Gleichmässigkeit ihrer Rippen. Avicula Kurri kommt in der untersten Kalkbank des Lias von Riedern bei

Esslingen in Begleitung des Amm. planorbis vor und scheint sich auf diese Zone zu beschränken.

98. Avicula Sinemuriensis, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 125.
Avicula inaequivalvis, Phill. Zieten. Goldf. (non Sow.)

Der Speciesname ist nicht gut gewählt, da sich Avicula Sinémuriensis gleich häufig im Sinémurien, wie im Liasien findet, ohne dass bis jetzt Unterschiede aufgestellt werden konnten, welche auf eine Trennung hindeuten würden. Avicula Sinémuriensis kommt an vielen Localitäten des untern und mittlern Lias in England, Frankreich und Süddeutschland vor.

99. Avicula papyracea, Murch. 1845. Geol. of Chelt. tab. 10. fig. 3.

Die feingestreifte Art, welche sich in Schwaben in der Oberregion des untern Lias bei Ofterdingen und Balingen findet, scheint mit der von Buckmann aus dem untern Lias von Gloucestershire beschriebenen Species übereinzustimmen.

100. Gervillia gracilis.
Avicula gracilis, Münst. Goldf. tab. 117. fig. 7.

Von Goldfuss aus dem Liassandstein von Bamberg beschrieben. Ganz ähnliche Steinkerne fand ich in den Angulatusschichten von Göppingen.

101. Gervillia lanceolata.
Avicula lanceolata, Sow. 1826. tab. 512. fig. 1.

In der Mitte des untern Lias in den bituminösen Schiefern mit Ichtyosaurus intermedius liegt in Schwaben (bei Dusslingen) eine langgestreckte Gervillia, welche der Gervillia lanceolata, Sow. gleicht. Da auch das Lager beider genau übereinstimmt, so glaube ich beide zusammenstellen zu müssen.

102. Perna Gueuxii, d'Orb. 1850, Prodr. 7. 127.

Findet sich in der Region des Amm. angulatus bei Degerloch unweit Stuttgart, und zu Ostdorf bei Balingen. D'Orbigny beschreibt sie von Beauregard (Côte d'or).

103. Perna Hagenowi, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 128.
Gervillia Hagenowi, Dunk. 1846, Pal. I., tab. 6. fig. 9—11.

Ist kleiner und schmäler als die *vorige und kommt in* den Angulatusschichten von Halberstadt vor.

104. Pecten texturatus, Münst. Goldf. tab. 90. fig. 1.

Ein in den Sandsteinen des Bonebeds bei Nellingen in den Umgebungen von Esslingen mit Knochen und Zähnen vorkommender Pecten stimmt mit der Beschreibung, welche Goldfuss von seinem Pecten texturatus gibt, doch bin ich über die Identität beider nicht ganz sicher. Ich habe diesen Pecten des Bonebeds in Schwaben noch in keiner andern Schichte gefunden.

105. Pecten Trigeri, n. sp.

Gleicht der vorigen Species, unterscheidet sich jedoch von derselben durch das Fehlen der feinen concentrischen Streifen, auch sind die Rippen auf der Schale schwächer, bei Steinkernen aber kaum sichtbar. Pecten Trigeri findet sich in den Kalken des Ammonites planorbis zu Riedern bei Esslingen, scheint sich aber auf diese Zone zu beschränken.

106. Pecten textorius, Schloth. Goldf. tab. 89. fig. 9.

Häufig im Liaskalk von Vaihingen und Gmünd.

107. Pecten Hehlii, d'Orb. 1850. Prodr. 7. 130.
Pecten glaber, Hehl. Ziet. tab. 53. fig. 1. (non Montagu).

Findet sich mit der vorigen Art.

108. Plicatula Oceani, d'Orb. Prodr. 7. 138.

Ich erhielt diese Species in Menge bei Thoste und Beauregard (Côte d'Or) in einem blaugrauen Kalke, welcher dem untersten Lias angehört. Sie wird zollgross und trägt starke Schuppen auf den Rippen. Bei Degerloch unweit Stuttgart findet sich ganz die gleiche Species in den tiefsten Lagen der Angulatusschichten, was dem französischen Vorkommen entsprechen würde.

109. Plicatula ventricosa, Münst. Goldf. tab. 107. fig. 3.

Ist vielleicht bloss eine Varietät der Plicatula spinosa, Sow. Kommt ziemlich häufig in den Schichten des Amm. oxynotus zu Ofterdingen bei Tübingen vor.

110. Gryphaea arcuata, Lamark. 1802. Syst. anim. s. vert. pag. 398. Knorr II. 1. D III, fig. 1.
Gryphaea incurva, Sow. 1815, tab. 112. fig. 1. 2.
„ laeviuscula, Ziet. tab. 49. fig. 4.
Ostrea irregularis, Münst. Goldf., tab. 79. fig. 5. (Gr. arcuata mit grosser Ansatzfläche.)
Ostrea arcuata, d'Orb. Prodr. 7. 139.

Wichtigste Leitmuschel des untersten Lias herauf bis zu den Bucklandischichten. In den untern Lagen walten Exemplare mit grossen Ansatzflächen, sowie kleine unregelmässig entwickelte Individuen, wahrscheinlich die Brut der Muschel vor. In den obern Angulatusschichten ist Gryphaea arcuata schon sehr gewöhnlich, dagegen erreicht sie in den ächten Bucklandischichten erst ihre höchste Entwicklung und grösste Häufigkeit. Sie überzieht hier die Unterseite der blauen Kalkbänke oder steckt in unzähliger Menge in den Thonen. Solche Localitäten sind besonders in Schwaben sehr häufig, wie in Bernhausen, Möhringen, Echterdingen auf den Fildern, Pforheim bei Donaueschingen; aber auch in Frankreich fand ich Stellen, wo sie ganz in der gleichen Region ebenso zahlreich vorkommt, so z. B. in einem Steinbruche zwischen Vassy und Avallon. Am Mont d'Or jenseits Couzon bei Lyon füllt sie die mächtigen blauen Kalke des mittlern Sinémurien. Auch in England ist sie häufig, ich fand sie mit Ammonites Bucklandi zu Lyme Regis (Dorsetshire) und in den Umgebungen von Bath.

Gryphaea arcuata scheint die Kalke und Thone mehr zu lieben als die Sande, denn bisweilen findet sie sich unter und über dem Liassandsteine zahlreich, während sie darin selten sein, oder sogar fehlen kann. Daher mag es rühren, dass so häufig in der untern Abtheilung des untern Lias zwei Gryphitenkalke

angeführt werden. (Bull. de la Soc. geol. de Fr. 1851—52. pag. 574). Die Beobachtungen hierüber sind im Allgemeinen richtig; zwei Kalk- oder Thonschichten sind besonders im nordöstlichen Frankreich getrennt durch eine sandige Lage (Grès infraliasique), in welcher Gryphaea arcuata seltener vorkommt, jedoch nicht fehlt, wie ich mich an einer der wichtigsten Localitäten zu Hettange bei Thionville (Moselle) selbst überzeugte.

Schwieriger ist die Fortsetzung der Gryphaeen gegen oben zu fixiren, denn hier tritt eine zweite Species auf, bei der es von der grössten Wichtigkeit ist, dass sie genau unterschieden werde.

(Gryphaea obliquata, Sow. 1815, tab. 112. fig. 3.?)
111. Gryphaea obliqua, Goldf. tab. 85. fig. 2.
Gryphaea Maccullochii, Ziet. tab. 49. fig. 3. (Sow?)

Wird etwas grösser und viel breiter als Gryphaea arcuata, dabei fehlt die seitliche Furche fast ganz, auch sind gewöhnlich die Wirbel nicht so stark gebogen. Gryphaea obliqua beginnt in Schwaben über der Mitte des untern Lias und erreicht erst ihre grösste Häufigkeit an der Basis des mittleren Lias. Da in Schwaben die ächte Gryphaea cymbium fehlt, so wurde sie für das Aequivalent derselben genommen und auch so benannt, was aber unrichtig ist, da abgesehen von der veränderten Form auch die Schichten sich nicht entsprechen. Solche Verwechslungen sind jedoch nicht allein in Schwaben vorgekommen, sondern haben auch in Frankreich in der Bestimmung der Schichten häufig irre geführt. Da sie wegen ihrer Breite der Gryphaea cymbium anscheinend gleicht, letztere aber Hauptleitmuschel des mittleren Lias ist, so wurden manche Schichten, in denen Gryphaea obliqua vorkommt, für mittleren Lias gehalten (siehe §. 12.). Es genügen jedoch schon die Goldfuss'schen Figuren, um die Unterschiede zwischen Gryphaea obliqua und Gryphaea cymbium zu zeigen, während sie andererseits mit gleicher Leichtigkeit von Gryphaea arcuata abgetrennt werden kann, mit welcher sie jedoch nichts destoweniger auch bisweilen verwechselt wurde.

In England fand ich Gryphaea obliqua von den untersten

Schichten des Amm. obtusus an bis zur Basis des mittleren Lias gehend, zu Lyme Regis (Dorsetshire), zu Robin Hood's Bay (Yorkshire) und in Gloucestershire. In Frankreich ist sie die Leitmuschel der blauen Kalke, welche an vielen Punkten über den Bucklandischichten folgen und sich gleichmässig bis zu den Mergeln des mitttern Lias fortsetzen, also den Quenstedt-schen Turnerithonen entsprechen. Ich fand die Gryphaea obliqua zu Nancy (Meurthe) Avallon (Yonne) und am Mont d'Or jenseits Couzon bei Lyon. An letzterem Punkte beginnt sie über den mit Gryphaea arcuata gefüllten Kalken, die Abtrennung beider ist hier sehr leicht.

Ostrea irregularis, Goldf. tab. 79. fig. 5. ist vielleicht ein verkümmertes Exemplar davon, kann aber eben so gut zu Gryphaea arcuata gehören, welche gleichfalls bisweilen eine grosse Ansatzfläche besitzt.

112. **Ostrea semiplicata**, Münst. Goldf. tab. 72. fig. 7.?
Ostrea Electra, d'Orb. Prodr. 7. 140.?
Ostrea arietis, Quenst. Handb. pag. 498.

Die von Quenstedt beschriebene Species findet sich an vielen Punkten in Württemberg, in einer Schichte, welche an der Grenze zwischen den Zonen des Amm. Bucklandi und Pentacrinus tuberculatus liegt. Ich erhielt sie zu Krummenacker bei Esslingen und zu Dusslingen.

113. **Ostrea sublamellosa**, Dunk., Palaeont. tab. 6. fig. 27—30.

Dunker beschreibt diese Species aus den Angulatusschichten von Halberstadt. Ganz in der gleichen Zone fand ich sie zu Vaihingen bei Stuttgart.

114. **Anomya pellucida**, Terq. Dew. et Chap. Luxemb. tab. 35. fig. 2.

In den Angulatusschichten der Filder fand ich eine kleine Muschel, welche ich zu Anomya pellucida stelle, da sie mit den Exemplaren dieser Species übereinstimmt, welche mir Dr. Dewalque aus dem Marne de Jamoigne sandte.

115. Anomya liasina, n. sp.

Zeichnet sich durch die feinen Radialstreifen aus, mit welchen stärkere abwechseln. Die letztern folgen in unregelmässigen Zwischenräumen, sind auf ihrer Oberfläche abgerundet und ziemlich breit, werden aber gegen die Wirbel hin beinahe so schwach wie die übrigen Streifen. Bis jetzt erhielt ich die Species bloss aus den Schichten des Amm. raricostatus von Frommern bei Balingen. Eine andere noch feiner und gleichmässiger gestreifte Art, welche wie die vorige einen Zoll Durchmesser erreicht, erhielt ich aus den Angulatusschichten von Vaihingen zahlreich, ich nenne dieselbe Anomya striatula.

116. Terebratula Rehmanni, v. Buch. Röm. Ool. Nachtr. tab. 18. fig. 11.

Terebratula numismalis inflata, Quenst. Handb. pag. 467.

a) Hat einige Aehnlichkeit mit Ter. punctata Sow., ist aber breiter und aufgeblähter. In Schwaben findet sie sich an einzelnen Punkten sehr häufig, so z. B. in den Bucklandischichten von Pforheim bei Donaueschingen, woselbst sie viel grösser wird als die Römer'sche Figur.

b) Eine schmälere Varietät liegt in den blauen Kalkbänken des Amm. obtusus bei Balingen und Ofterdingen, von der noch nicht näher bestimmt ist, ob sie eine besondere Species bildet. In Frankreich fand ich sie im obern Sinémurien bei Nancy (Meurthe) und am Mont d'Or jenseits Couzon bei Lyon. Zur Unterscheidung nenne ich Letztere vorerst Ter. Sinemuriensis.

117. Terebratula cf. numismalis, siehe §. 25.

Mit Amm. oxynotus findet sich in den Thonen des untern Lias, unmittelbar über den Bänken des Amm. obtusus, eine flache Terebratel von der Form der Terebratula numismalis. Ob sie einer besondern Species angehört, ist noch nicht entschieden. Ofterdingen bei Tübingen.

118. Terebratula Causoniana, d'Orb. Prodr. 7. 157.

Die zwei Stirnecken springen oft noch unregelmässiger hervor als bei Ter. cornuta; sonst ähnliche Form. In Württemberg ausgezeichnet in den blauen Kalkbänken des Amm. obtusus, bei

Ofterdingen und Balingen. In Frankreich fand ich sie in den analogen Schichten bei Nancy (Meurthe), Avallon (Yonne) und am Mont d'Or jenseits Couzon bei Lyon.

119. Spirifer verucosus, v. Buch. Ziet. tab. 38. fig. 2.
Spirifer pinguis, Ziet. tab. 38. fig. 5.

Im untern und an der Basis des mittlern Lias Schwabens, bei Pforheim, Ofterdingen, Hinterweiler, Dusslingen, Pliensbach. In Frankreich fand ich ihn im untern Sinémurien zu Thoste bei Semur (Côte d'Or), im obern bei Nancy (Meurthe.)

120. Spirifer Walcotti, Sow. Dav. Mon. tab. 3. fig. 2. 3.

Kommt im ganzen untern Lias Frankreichs, Englands und Deutschlands vor. Besonders zahlreich und schön liegt er an den meisten Punkten in der Mittelregion des untern Lias, d. h. von den Schichten des Bucklandi bis zu denen des Amm. obtusus. Bristol, — Nancy, Avallon, — Donaueschingen, Gmünd.

121. Rhynchonella variabilis, Schloth. 1813. Dav. Mon. tab. 16. fig. 1—6. tab. 15. fig. 8—10.
Terebratula triplicata, Phill. v. Buch, Quenst. u. s. w.
Terebratula variabilis, Ziet. tab. 42. fig. 6.

Der letztere der beiden Namen wird in Deutschland gewöhnlich für die Species des untern Lias angewendet, während man Rh. variabilis, Ziet. 42. fig. 6. bloss im mittlern Lias aufzählt. Zwar lassen sich die in den blauen Kalken des untern Lias steckenden Exemplare äusserlich leicht von den verkiesten des mittlern Lias unterscheiden, doch hat Davidson durch genaue Untersuchungen solche Uebergänge aufgefunden, dass eine Abtrennung vorerst nicht ausführbar scheint.

122. Rhynchonella oxynoti.
Terebratula oxynoti, Quenst. Handb. tab. 36. fig. 4—5.

Die von Quenstedt aufgestellte Species gehört der obern Region des untern Lias an. Sie findet sich mit Amm. oxynotus und in den darüber liegenden Schichten bei Hinterweiler, Ohmenhausen, Hechingen u. s. w. Sie scheint sich nicht mit Rhynch. variabilis zu vermengen, wofür ich hauptsächlich auch das bestim-

mend halte, dass die gleiche Form ganz in derselben Position in Frankreich und England vorkommt. Ich traf sie in den blauen Kalken des obern Sinémurien mit Gryphaea obliqua am Mont d'or jenseits Couzon bei Lyon, sowie in England in den Thonen von Gloucestershire in Begleitung des Amm. oxynotus. Rhynch. obtusifrons Suess * gleicht ihr, doch unterscheidet sich Rhynch. oxynoti durch eine glättere Wirbelgegend.

123. Rhynchonella plicatissima.

Terebratula plicatissima, Quenst. Handb. tab. 36. fig. 3.

Ist durch die grosse Zahl der Rippen, welche auf 25 steigen kann, wohl hinlänglich von Rhynchonella variabilis geschieden. Bezeichnend für die Oberregion des untern Lias. Findet sich bei Ofterdingen in den blauen Kalken des Amm. obtusus.

124. Lingula Davidsoni, n. sp.

Die kleine Species findet sich verkiest in den Oxynotusschichten von Gloucestershire. Ihre Form ist schmal, dabei wird sie nicht über 3 Linien lang. Auf den ersten Anblick hält man die Schale für glatt, doch kann man auf den Seiten feine Streifen bemerken, welche nach Art der Rippen des Pecten lens von innen nach aussen gebogen sind. Hiedurch unterscheidet sich die Art von den im Bull. de la Soc. geol. Fr. 1850—51 pag. 10. durch M. Terquem beschriebenen liasischen Species, welche keine Radialstreifen zu besitzen scheinen.

125. Cidaris arietis, Quenst., Handb. tab. 48. fig. 31. 32.

Liegt ziemlich häufig gleich über der Kalkbank, welche Amm. planorbis einnimmt, zu Kemnath, Riedern, Göppingen, Bebenhausen. Cidaris Itys, d'Orb. Prodr. 7. 165., aus dem untern Lias von Lyon, besitzt wie Cidaris arietis schlanke feindornige Stacheln und ist vielleicht mit demselben identisch.

Auch in England scheint Cidaris arietis nicht zu fehlen. Westlich von Lyme Regis (Dorsetshire) fand ich in den Thonen gleich über dem White Lias lange dünne Stacheln, welche wahrscheinlich zu derselben Species gehören.

* E. Suess, über die Brachiopoden der Kössener Schichten. Separatabdr. tab. 4. fig. 12. VII. Bd. d. Denkschr. d. kais. Ak. d. W. math. naturw. Classe.

126. Acrosalenia minuta.

Echinus minutus, Buckmann 1845. Murch. Geol. of Chelt. pag. 95.

Das Vorkommen dieser Art gleicht demjenigen des Cidaris criniferus, Quenst., aus den Posidonienschiefern des obern Lias von Pliensbach bei Boll. Die flachgedrückten Körper mit den feinen Stacheln füllen eine ganze Schichte in der Region des Pentacrinus tuberculatus. Sie liegen häufig verkiest in den bituminösen Schiefern des untern Lias an der Steinlach bei Dusslingen und wurden von meinem Freund Dr. Rolle zuerst darin aufgefunden. Die Stacheln besitzen einen starken Gelenkskopf, haben den Durchmesser eines dicken Haares, werden aber sehr lang und finden sich in grosser Zahl noch an die Körper befestigt. Letztere werden oft ganz von denselben bedeckt und undeutlich gemacht; sie erreichen nicht über 3 Linien Durchmesser und sind wegen der Zerdrückung schwer zu untersuchen. Ich fand an meinen Exemplaren breite Täfelchen mit starken Warzen, dagegen sind die Fühlergänge ziemlich schmal. Die Stellung der Eiertäfelchen scheint mit der von Acrosalenia übereinzustimmen.

Spuren dieser Species fand ich auch schon in höhern Schichten, was dem englischen Vorkommen gleichkommt, denn Acrosalenia minuta soll sich in Gloucestershire in Begleitung des Amm. oxynotus und bifer finden.

127. Asterias lumbricalis, Schloth., Goldf. tab. 63. fig. 1. Stellonia, Agass.

Scheint im Liassandstein von Coburg und Halberstadt eine ganze Schichte zu bedecken, der Häufigkeit nach zu schliessen, in der man in den Sammlungen Handstücke aus jener Gegend antrifft, auf welchen oft viele Seesterne enge beisammen liegen. Da sich im untern Lias Schwabens dieselben Sandsteine finden, so war vorauszusehen, dass eine ähnliche Asterienbank darin vorkomme. Es gelang jedoch lange Zeit nicht eine solche zu finden, bis erst neuerdings Herr Maschineninspector Schuler in den Umgebungen von Wasseralfingen das Analogon entdeckte.

Ich erhielt von ihm die genaueren Notizen über das Vorkommen, zugleich theilte er mir ein handgrosses Stück mit, auf welchem vier wohlerhaltene Exemplare theils auf- theils nebeneinander liegen. Es ist diess ein neuer Beitrag, den Herrn Schuler seinen seitherigen Erfunden hinzufügte, welche unsere schwäbische Fauna schon früher so schön vermehrten. In der Sammlung des H. Schulers sah ich grössere Platten bedeckt theils mit ganzen Exemplaren theils mit losgerissenen Armen. Letztere lassen sich immer leicht erkennen, und unterscheiden sich durch ihre Querstreifung von den damit vorkommenden wurmförmigen Erhabenheiten, welche entweder glatt oder der Länge nach gestreift sind, und schon sehr verschieden gedeutet wurden. Das Gestein besteht aus sandigen Platten mit Amm. angulatus und den Steinkernen kleiner Gasteropoden. D'Orbigny, Prodr. 8. 242. stellt die Species irrthümlich in den mittlern Lias.

128. **Pentacrinus tuberculatus**, Miller, Crin. pag. 64.

Hält in Schwaben ein sehr bestimmtes Bett ein, welches zwischen Bucklandi- und Obtususschichten liegt. Es ist gewöhnlich die letzte Kalkbank unter den Thonen des Amm. obtusus. Feinkörnige bituminöse Schiefer stellen sich damit ein und bilden einen Schichtencomplex, welcher den Saurierschichten von Lyme Regis entspricht. An den meisten Stellen bildet Pentacrinus tuberculatus ein Conglommerat von Stielen und Hülfsarmen, d. h. eine Breccie, in welcher aber keine ganzen Exemplare gefunden werden; so bei Bebenhausen, Dusslingen, Ofterdingen und Balingen. Für Frankreich hat er gleichfalls eine grosse Bedeutung. Ich fand ihn bei Nancy, bei Avallon und in den weitern Umgebungen von Lyon unmittelbar über den Bucklandischichten. Die gleiche Position nimmt er im untern Lias von Luxemburg ein. In England kommt er an vielen Stellen vor. Er wurde zuerst von Parkinson und dann von Miller von Pyrton-Passage (Gloucestershire) beschrieben. Die Originalexemplare, welche ich im Bristol-Museum sah, stimmen ganz mit der in Schwaben vorkommenden Species.

129. Pentacrinus Briareus, Mill. Crin. pag. 56.

Findet sich in Gloucestershire, ferner zu Charmouth und Lyme Regis (Dorsetshire) und liegt in dem System von Thonen, welche sich an der dortigen Küste über Amm. Bucklandi erheben. Er füllt dort einzelne ausgeschiedene Platten, welche sich aber nicht zur durchgehenden Schichte zusammen reihen. Gewöhnlich sind die flachen Stücke auf der einen Seite mit Stielgliedern, auf der andern aber mit wohlerhaltenen Kronen bedeckt. Die Kronenseite soll gegen unten in die Formation eingebettet sein, während die zerstreuten Glieder die Oberfläche bedecken. In Schwaben fehlt Pentacrinus Briareus, wurde wenigstens bis jetzt noch nicht gefunden. Dagegen kommt eine ähnliche Species mit vielen eckigen Hülfsarmen und runden Kronenarmen im Posidonomyenschiefer des obern Lias von Boll vor. Doch lässt sich dieselbe schon durch die Verschiedenheit des Stieles leicht von dem ächten Pentacrinus Briareus unterscheiden.

130. Pentacrinus scalaris, Goldf. tab. 52. fig. 3.

Liegt an der obern Grenze des untern Lias und kommt mit Amm. raricostatus in den Umgebungen von Boll, bei Ofterdingen und Balingen vor. Er bildet einen deutlichen Horizont, den ich auch in England wieder antraf. Zwischen Robin Hoods Bay und Peak (Yorkshire) füllt er die Oberfläche einer dicken sandigen Bank in der Region des Amm. raricostatus. Auch in Gloucestershire hat er dieselbe Position.

Der untere Lias enthält eine Korallenschichte mit einer ziemlichen Anzahl von Species, von welchen aber viele noch nicht beschrieben sind. In Schwaben findet man sie an der Basis der Angulatusschichten auf der Waldhäuser Höhe bei Tübingen und auf den Fildern; Quenst., Handb. tab. 58. fig. 21. hat u. And. eine Caryophyllia liasina daraus abgebildet. Auch Dewalque et Chapuis Lux. beschreiben mehrere Species aus dem Marne de Jamoigne und Grès de Luxembourg, besonders zierlich sind die Montlivaltien dort erhalten. In den Angulatusschichten von Semur (Côte d'Or) traf ich gleichfalls diese Korallenschichte.

Zweiter Abschnitt.

DER MITTLERE LIAS. (Liasien. Middle Lias.)

§. 15. **Synonymik:** Für England: Upper Lias Marls (pars sup), de la Beche, 1823. Geol. Trans. 2 Ser. 2 Bd. pag. 22, tab. 3. Ironstone and Marlstone einschliesslich des obern Theils des Lower Lias Shale. Phill. 1829. Geol. of Yorks. Profil 5 u. 6.

Für Frankreich: Marnes supraliasiques (pars), Dufrenoy et Elie de Beaumont. Marnes à Belemnites et à Gryphées cymbium, Cotteau. Macigno, schiste et sable d'Aubange (abzüglich der untersten Schichten), Dumont. Dewalque et Chap. Lux. pag. 12. Liasien (8te Etage, Lias moyen), d'Orbigny, Cours element. pag. 448.

Für Deutschland: Belemnitenschichte, Röm. 1836. Ool. pag. 4. Liasschiefer (pars inf.), v. Mandelsloh. 1834. geogn. Profil der Alp. Schwarzer Jura γ: Numismalismergel und δ: Amaltheenthone, Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 540.

§. 16. **Paläontologie.** Die wichtigsten Arten des mittlern Lias sind:

Belemnites elongatus.
„ paxillosus.
„ crassus.
„ compressus.
„ umbilicatus.
„ breviformis.
„ longissimus.
„ lagenäformis.
Nautilus intermedius.
Ammonites armatus.
„ lataecosta.
„ capricornus.
„ brevispina.
„ Jamesoni.
„ Maugenesti.
„ bipunctatus.
„ Masseanus.
„ Actaeon.
„ arietiformis.
Ammonites Davöi.
„ Lynx.
„ Loscombi.
„ ibex.
„ fimbriatus.
„ Henleyi.
„ hybrida.
„ Taylori.
„ pettos.
„ Centaurus.
„ margaritatus.
„ spinatus.
„ Normanianus.
„ globosus.
„ Zetes.
Chemnitzia undulata.
„ nuda.
Acteonina Cadomensis.
Trochus glaber.

Straparollus sinister.
Turbo paludinaeformis.
„ heliciformis.
„ Nicias.
„ subundulatus.
Phasianella phasianoides.
Delphinula reflexilabrum.
Ditremaria bicarinata.
Pleurotomaria Anglica.
„ heliciformis.
„ expansa.
„ solarium.
„ multicinita.
„ rotundata.
Dentalium giganteum.
Solen liasinus.
Panopaea elongata.
Pholadomya ambigua.
„ Hausmanni.
„ decorata.
„ obliquata.
Lyonsia unioides.
Leda complanata.
„ acuminata.
„ subovalis.
„ Galathea.
Opis Carusensis.
Astarte arealis.
Cypricardia cucullata.
„ caudata.
Cardinia attenuata.
Isocardia cingulata.
Cardium truncatum.
Unicardium Janthe.
Nucula cordata.
Arca Münsteri.
„ Buckmanni.

Pinna folium.
„ Moorei.
Mytilus scalprum.
„ numismalis.
„ hippocampus.
Lima Hermanni.
Limea acuticosta.
Avicula cygnipes.
„ sexcostata.
„ longiaxis.
Inoceramus ventricosus.
„ substriatus.
Pecten aequivalvis.
„ sublaevis.
„ liasinus.
„ priscus.
„ amaltheus.
Plicatula laevigata.
Gryphaea cymbium.
Terebratula quadrifida.
„ cornuta.
„ Edwardsi.
„ Waterhousi.
„ resupinata.
„ Moorei.
„ Heyseana.
„ numismalis.
„ punctata.
„ subovoides.
„ fimbrioides.
Rhynchonella Thalia.
„ rimosa.
„ amalthei.
„ furcillata.
„ scalpellum.
„ tetraedra.
„ serrata.

Rhynchonella quinqueplicata.	Cidaris amalthei.
„ acuta.	Palaeocoma Milleri.
Spirifer rostratus.	Pentacrinus subangularis.
„ Münsteri.	„ basaltiformis.
„ Tessoni.	„ laevis.
„ Haueri.	„ punctiferus.
Cidaris Edwardsi.	Apiocrinus amalthei.

Hieran reihen sich einige Arten, welche schon im untern Lias vorkommen, wie: Avicula Sinemuriensis, Gryphaea obliqua, Rhynchonella variabilis, Spirifer verrucosus, ferner solche, die auch in höhere Schichten hinaufgehen, wie Plicatula spinosa, Pecten tumidus, Belemnites clavatus. Ich habe bereits erwähnt, dass in den Oxynotusschichten des untern Lias eine der Terebratula numismalis ähnliche Art gefunden wird, von welcher noch nicht entschieden ist, ob sie davon abgetrennt werden muss. Im Ganzen sind es demnach nur wenige Arten, welche die Grenzen des mittlern Lias überschreiten im Vergleich zu der grossen Anzahl von Species, die sich ganz darauf beschränken, so dass diese Etage in paläontologischer Beziehung scharf abgeschlossen dasteht.

§. 17. **Abgrenzung und Eintheilung des mittlern Lias.** In §. 4 habe ich die allgemeine Abtrennung des untern Lias gegen den mittlern gegeben, während die Begrenzung des letzteren gegen oben durch §. 23 und 29 deutlich gemacht wird. §. 23 enthält die Beschreibung der Schichten des Amm. spinatus, d. h. der obersten Region des mittlern Lias; §. 29 dagegen die der Posidonomyenschiefer. Die mineralogische Beschaffenheit dieser Schiefer, welche an der Basis des obern Lias beginnen, ist beinahe überall eine so bezeichnende, dass nur wenige Widersprüche über die Begrenzung des obern Lias gegen unten entstanden sind. Selbst da, wo ausnahmsweise einmal der obere Lias nicht mit Schiefern anfängt, wurde seine untere Grenze meist richtig und in Uebereinstimmung mit den übrigen Beobachtungen festgestellt.

Was die Eintheilung des mittlern Lias betrifft, so finden wir viele Versuche in den Arbeiten englischer, französischer und deutscher Geologen, die uns mehr oder weniger scharf eine

Trennung der Etage in ihre Zonen geben. Meistens werden nach der mineralogischen Beschaffenheit der Schichten nur zwei Abtheilungen gemacht, so z. B. in England, wo die verschiedenen Autoren die untern thonigen Schichten von den obern (dem Marlstone) unterscheiden, doch herrscht unter den localen Eintheilungen in den verschiedenen Provinzen gewöhnlich keine Uebereinstimmung.

In meiner frühern Arbeit über den mittlern Lias Schwabens habe ich denselben in sechs Regionen getheilt, und deren Vorkommen für Württemberg genauer beschrieben. Prof. Quenstedt schenkte diesen Beobachtungen das Zutrauen, sie in sein Profil des schwäbischen Jura (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1853, tab. 16) gerade so aufzunehmen, wie ich sie an der schwäbischen Alp damals gefunden hatte. Seither bekam ich jedoch Gelegenheit den mittlern Lias an vielen Punkten Frankreichs und Englands zu untersuchen. Durch Vergleichung der einzelnen Zonen in verschiedenen Gegenden kam ich zu Resultaten, welche verschiedene Aenderungen und Modificationen der damaligen Eintheilung nöthig machten. Dennoch halte ich dieselbe auch nach Beiziehung der neueren Beobachtungen noch für unvollendet, da die unterste Zone wahrscheinlich in zwei getheilt werden muss, was ich jedoch noch nicht mit Sicherheit festzustellen wage.

Vorerst habe ich demnach den mittlern Lias nach seinen paläontologischen Characteren in sechs Zonen getheilt, welche unter sich ungleich mächtig sind, an verschiedenen Localitäten aber durch die analoge Aufeinanderfolge der versteinerten Reste übereinstimmen. In Schwaben und an einigen Punkten in Frankreich gruppiren sich diese Zonen in der Art, dass die drei untersten derselben (Jamesoni- Ibex- und Davöibett) mit dem Mergelsysteme zusammenfallen, welches Quenstedt Flözgeb. pag. 450 Numismalismergel genannt hat, während die drei obersten seine Amaltheenthone bilden. Diese Art der Eintheilung ist für manche Orte bequem anzuwenden; ich gebe die Werthe der beiden Schichtengruppen hier besonders an, da ich ihre Namen später häufig gebrauchen werde.

Eintheilung des mittlern Lias nach seinen paläontologischen Characteren. Nr. 9.

Bett des Amm. spinatus.	Zone des *Amm. spinatus.*	Bel. breviformis. „ crassus Ziet. Rhynch. quinqueplicata. Ter. subdigona. „ subovoides. „ punctata. Spirif. Haueri. Chemnitzia nuda.	Lima Hermanni Ziet. Inoceramus substriatus.* Pecten aequivalvis.* Gryphaea cymbium.* Rhynch. amalthei.* (Pleurotom. anglica.) (Lyonsia unioides.)
Oberes Margaritatus-bett. **Margarita-tusbett.**	Obere Zone des *Amm. margaritatus.*	Amm. Zetes. Bel. compressus. „ lagenaeformis. Chemnitzia undulata. Turbo paludinaeformis. Pleurotomaria rotundata. Leda acuminata. „ complanata. Cypricardia caudata. Pinna Moorei.	Pecten Philenor. „ sublaevis. Cardium truncatum. Pentacrinus laevis. Rhynch. scalpellum. Spirifer Tessoni. Amm. Normanianus* (Amm. Henleyi.)
Unteres Margaritatus-bett.	Untere Zone des *Amm. margaritatus.*	Amm. globosus. „ fimbriatus.* Bel. umbilicatus.* „ longissimus.* Avicula sexcostata.* (Bel. elongatus.)	
Davöibett.	Zone des *Amm. Davöi.*	Amm. capricornus. Pleurotomaria heliciformis. Inoceramus ventricosus. Cidaris Edwardsi. Palaeocoma Milleri. Pentacrinus subangularis.	
Ibexbett.	Zone des *Amm. ibex.*	Amm. bipunctatus. „ Maugenesti. „ Actaeon. „ Centaurus. „ Loscombi.* Rhynchonella rimosa.*	
Jamesoni-bett.	Zone des *Amm. Jamesoni.*	Hauptlager der Terebratula numismalis. Amm. brevispina, pettos. „ Masseanus, Lynx. „ arietiformis, Zieteni. „ Taylori, submuticus. Mytilus numismalis. (Gryphaea obliqua.)	Pinna folium. Astarte arealis. Opis Carusensis. Rhynch. Thalia.
(Armatusbett ?)	*Amm. armatus?*	Pholadomya decorata. Rhynchonella tetraedra, Quenst. Spirifer Münsteri.	

Raricostatusbett. Unterer Lias.

Die mit einem * versehenen Species finden sich sowohl in der Zone, in welcher sie eingeschrieben sind, als in der zunächst darunter liegenden, während die in Parenthese schon mehrmals in tiefern Regionen aufgetreten sein können, dagegen in der Abtheilung, in welcher sie angeführt werden, aussterben.

Die Schichten des mittleren Lias. Die Glieder des mittlern Lias, welche auf den folgenden Blättern einzeln beschrieben werden sollen, sind von unten gegen oben folgende:

1) Die Schichten des Ammonites Jamesoni.
2) „ „ „ „ ibex.
3) „ „ „ „ Davöi.
4) Die unteren Schichten des Amm. margaritatus.
5) „ obern Schichten des Amm. margaritatus.
6) Die Schichten des Ammonites spinatus.

1) Die Schichten des *Ammonites Jamesoni*.

§. 18.

Synonymik. Die Zone des Amm. Jamesoni nimmt den untersten Theil des Mergelsystems ein, welches als Numismalismergel oder Belemnitenmergel mit den darauffolgenden Margaritatusthonen den mittlern Lias zusammensetzt. Da die mineralogische Beschaffenheit des Numismalismergel durchweg eine ziemlich gleichartige ist und auch die Farbe der verschiedenen Lagen wenig wechselt, so unterscheiden sich die Schichten des Amm. Jamesoni äusserlich nicht auffallend von den darüberliegenden, was vielleicht theilweise der Grund ist, dass diese Zone noch keine besondere Abgrenzung und Benennung erhalten hat.

Paläontologie: Die wichtigsten Leitmuscheln der Jamesonischichten sind:

Ammonites armatus, submuticus, pettos, Lynx.
„ Jamesoni, Masseanus, Zieteni.
„ arietiformis, Taylori, brevispina.
Turbo Nicias. Pholadomya decorata.
Opis Carusensis. Astarte arealis.
Pinna folium. Spirifer Münsteri.
Rhynchonella tetraedra Quenst. Rhynch. Thalia.

Die folgenden Species beginnen in den Schichten des Amm. Jamesoni, gehen jedoch auch in höhere Lagen hinauf.

Belemnites elongatus.
Nautilus intermedius.
Ammonites Henleyi.
Turbo heliciformis.
Unicardium Janthe.
Arca Münsteri.
Limea acuticosta.
Pecten priscus.
Rhynchonella rimosa.
Terebratula Moorei.
„ numismalis.
Pentacrinus basaltiformis.

Schon im untern Lias vorkommend, finden sich Gryphaea obliqua, Rhynchonella variabilis und Spirifer verrucosus auch noch in den Schichten des Amm. Jamesoni.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Württemberg. Am Fusse der schwäbischen Alp erhebt sich über den Thonen des untern Lias ein System von hellgrauen Mergeln, welches die untere Hälfte des mittleren Lias bildet, von Quenstedt Numismalismergel benannt und als eine besondere Schichtengruppe ausgezeichnet wurde. Die Mächtigtigkeit derselben beträgt nicht mehr als 30—40 Fuss; das Gestein ist durchgängig ein ziemlich gleichartiges, dennoch aber lassen sich mehrere Zonen darin unterscheiden, welche durch besondere Species characterisirt werden. Auf dem Profil Nr. 10, §. 19 ist die mineralogische Beschaffenheit der Schichten für Schwaben so eingetragen, wie ich sie in meiner früheren Arbeit (1853 der mittlere Lias Schwabens) beschrieben habe, ich kann desshalb gleich zu den paläontologischen Characteren übergehen. Die erste Bank, welche über den Thonen des Amm. raricostatus folgt, ist in Schwaben gefüllt mit Gryphaea obliqua (letztere wurde wegen ihrer breiten Form häufig mit Gryphaea cymbium verwechselt). Bel. elongatus tritt hier zum ersten Male auf, während Bel. acutus des unteren Lias nicht mehr vorhanden ist. Ausserdem finden sich zahlreiche Zweischaler wie Pecten, Lima u. s. w., die aber noch nicht genauer bestimmt wurden. Bezeichnend sind für diese unterste Bank ferner: Rhynchonella tetraeda Quenst. und calcicosta, Spirifer Münsteri, Pholadomya decorata. Etwas höher erscheinen grosse verkalkte Exemplare eines Ammoniten, den ich zu Amm. armatus gestellt habe. Er ist an vielen Orten sehr bestimmend für diese Schichte, da jedoch seine Indentität mit Amm. armatus noch nicht sicher genug bewiesen ist, so muss die Benennung und Abtrennung des Horizontes, den er so scharf markirt, noch umgangen werden. Ich stelle desshalb diese Ablagerung zu der darauf folgenden und bezeichne sie einstweilen als untere Jamesonischichten, während das eigentliche Bett des Amm. Jamesoni etwas höher liegt. Ueber der Region des Amm. armatus werden beinahe sämmtliche

Fossile an den meisten Punkten der schwäbischen Alp in Form braungelber, verwitterter Kieskerne gefunden. Terebratula numismalis, Rhynchonella rimosa und variabilis treten sehr zahlreich auf, und es stellen sich in Begleitung des Amm. Jamesoni die oben erwähnten Species ein. In dieser Region scheidet sich auch eine mit Pentacrinus basaltiformis gefüllte Bank aus. Die braun verskiesten Ammoniten, welche in den hellen Mergeln liegen, fallen zwar leicht in die Augen, doch trifft man dieselben meist nur als herausgewitterte Bruchstücke, da häufig bloss einzelne Umgänge erhalten sind. Die Schichten des Amm. Jamesoni werden gegen oben von denen des Amm. ibex bedeckt. Bei der characteristischen Form ihrer Fossile ist es nicht schwierig, für beide Horizonte eine Anzahl von Arten zu unterscheiden, welche je einen derselben markiren und von dem andern abtrennen: siehe hierüber §. 19. In dieser Weise beginnt der mittlere Lias längs der ganzen schwäbischen Alp, nur dass an einigen Strecken die Verkiesung der Muscheln fehlt. Dann können bloss undeutliche zerdrückte Exemplare aus den Thonen gegraben werden. Ich führe diess hier an, weil in den französischen und englischen Numismalismergeln häufig das Gleiche stattfindet, und dann die betreffende Zone sich dem Auge versteckt und auch meistens übersehen wird. Es erklärt sich hiedurch, dass für den mittlern Lias mancher Gegenden durchaus noch keine Untersuchungen vorliegen, in welchen eine Abtrennung der Jamesonischichten ausgeführt worden wäre. Bei dem Mangel an Vorarbeiten musste ich denn die Feststellung dieser Zone an manchen Localitäten übergehen, da ausserdem nicht immer die Fossile ebenso zahlreich und deutlich gefunden werden wie in Süddeutschland, bisweilen auch die Niederschläge des mittlern Lias auf eine so geringe Mächtigkeit reducirt sind, dass eine Unterscheidung einzelner Schichten beinahe unmöglich wird.

Frankreich. In den Dep. der Yonne und Côte d'Or scheiden sich die Schichten des Amm. Jamesoni in den hellen Mergeln aus, welche dort über dem untern Lias auftreten, man findet die wichtigsten Arten der Zone in verkiesten aber verwitterten Exemplaren zwischen Avallon und Vassy; bei Semur etc.

wie überhaupt hier diese Zone mit den Bildungen der schwäbischen Jamesonischichten viele Aehnlichkeit hat.

Zu Saint Amand (Cher) scheinen sich die Aequivalente der Jamesonischichten zu finden, denn d'Orb.: Prodr. 1. Bd. pag. 224, führt Amm. Masseanus, Regnardi (Jamesoni), Grenouillouxi (pettos) aus dem Liasien dieser Gegend an. Aus dem mittlern Lias vom Dep. de l'Aveyron sah ich bei Herrn Sämann in Paris ein wohlerhaltenes Exemplar von Amm. Jamesoni, das wenigstens die Andeutung gibt, dass die Schichte in diesen südlichen Liasbildungen nicht fehlt, obschon sich durch solche Erfunde keine weitere Folgerungen über die Verhältnisse machen lassen, unter denen die Zone dort auftritt.

In der Normandie ist zwar der mittlere Lias nicht mächtig, dennoch lassen sich einige Zonen darin unterscheiden; so findet sich in den Umgebungen von Caen: Amm. Jamesoni in der Unterregion des dortigen Marlstones.

In England traf ich westlich von Robin Hoods Bay (Yorkshire) die Zone des Amm. Jamesoni mehr als 100 Fuss mächtig entwickelt. Unter den Erfunden konnte ich einige wichtige Species erkennen: Amm. Jamesoni, Taylori, Bel. elongatus, Gryphaea obliqua, Pholadomya decorata und Pinna folium, welch letztere Muschel dort in grosser Zahl eine besondere Lage einnimmt. Phillips hat die untern und mittlern Numismalismergel, welche dort aus dunkeln Thonen bestehen, sich unmittelbar über den Raricostatusschichten ablagern und sich bis an die untere Grenze des Marlstones erstrecken, als „Lower Lias Shale" bezeichnet, und somit in den untern Lias gestellt. Wahrscheinlich hat ihn der geringe Unterschied, welcher in Beziehung auf die mineralogische Beschaffenheit der Schichten besteht, dazu bestimmt.

In den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire) habe ich die Fossile der Jamesonischichten nicht selbst aufgefunden, dagegen lagern sich diejenigen Arten, welche die Zone des Amm. ibex characterisiren, in einem eng begrenzten Bett (Ochraceous-Lias) ab, so dass das Aequivalent für die Zone des Amm. Jamesoni gleich darunter zu suchen ist. Hiemit stimmen die Angaben Murchison's. In seiner Geolog. of Cheltenham. pag. 43 bezeichnet er einige Species der Jamesoni-

schichten, wie Amm. Taylori und (Henleyi); dieselben kommen dort in dem 10 Fuss mächtigen, schieferigen Thon vor, welcher unter dem Ochraceous-Lias liegt. Sind obige Beobachtungen und der daraus gezogene Schluss richtig, so ist der Beweis geliefert, dass die Zone des Amm. Jamesoni in Gloucestershire ganz übereinstimmend mit ihrem Auftreten in andern Gegenden sich auch hier unmittelbar unter die Ibexschichten anlagert.

An der Küste von Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) hat die Zone, in welcher Amm. Jamesoni vorkommt zwar eine ziemliche Mächtigkeit, doch fand ich nur mit Mühe eine Anzahl schlecht erhaltener Exemplare, welche den vorhandenen Horizont andeuteten. Von Amm. Jamesoni kommen grosse Umgänge vor, die verkieste Brut davon (Amm. Bronni) fand ich hier gleichfalls in den Schichten, welche einen Theil der „Upper Marles" de la Beche bilden. Pentacrinus basaltiformis liegt in derselben Zone, während die Schichten des Amm. Davöi erst ziemlich hoch darüber anstehen.

2) Die Schichten des *Ammonites ibex*.

§. 19.

Synonymik: Ochraceous Lias, Murch. 1845. Geol. of Cheltenh. pag. 42. Im Uebrigen gilt hier dasselbe, was schon bei der Synonymik im vorigen Paragraphen gesagt wurde.

Paläontologie: Ausschliesslich bestimmende Species für die Zone des Amm. ibex:

Ammonites ibex, Amm. Maugenesti, Amm. Actäon.
„ bipunctatus Röm. (Valdani d'Orb.)

Die folgenden Arten kommen gleichfalls in der Zone des Amm. ibex vor, einzelne derselben gehen jedoch in die angrenzenden Schichten über, bei andern ist die verticale Verbreitung noch nicht gehörig sicher gestellt.

Ammonites Loscombi.
„ Henleyi.
„ Centaurus.
Belemnites clavatus.
„ elongatus.
Panopaea elongata.
Pholadomya ambiqua.
Pholadomya Hausmanni.
Cypricardia cucullata.
Mytilus scalprum.
„ hippocampus.
Terebratula numismalis.
Rhynchonella rimosa u. s. w.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Das folgende Profil umfasst die ganze untere Hälfte des mittleren Lias Schwabens. Es zeigt die Verhältnisse, in welchen hier die drei Zonen des Amm. Jamesoni, ibex und Davöi zu einander stehen. Ich konnte mich desshalb in §. 18 und 20. darauf beziehen.

Nr. 10.

	Oberer Theil des mittleren Lias.	Amm. margaritus beginnt hier.
10′	5—6 Steinmergelbänke wechselnd mit bläulichen Thonen. Muscheln verkalkt.	Belemnites umbilicatus beginnt hier. **Amm. Davöi**, capricornus. (fimbriatus, Henleyi.) Inoceramus ventricosus. Pentacrinus subangularis.
15-18′	Hellgraue Steinmergelbänke mit Thonen wechsellagernd. Organische Reste verkiest.	**Amm. ibex**, Maugenesti. „ bipunctatus, Centaurus, Actäon. Terebratula numismalis. Rh. rimosa. **Amm. Jamesoni**, Masseanus. „ Taylori, pettos, Lynx. Pentacrinus basaltiformis.
2′	graue Mergel mit Amm. armatus.	
1′	harte Steinmergelbank mit Kalkspathlamellen durchzogen.	
3′	Bröcklige graue Kalkbank, gefüllt mit Gryphaea obliqua, Rhynchonella tetraedra, Quenst., Pholadomya decorata, Spirifer Münsteri.	
	Thone des untern Lias.	Geodenbank mit Amm. raricostatus und densinodus.

Wie aus dem obigen Profile zu ersehen ist, liegen in Schwaben die leitenden Fossile der Zone des Amm. ibex in den Mergeln und Thonen, welche über Amm. Jamesoni wenige Fuss mächtig anstehen. Amm. ibex, Maugenesti, bipunctatus, Actäon,

Centaurus sind die constantesten Arten. Da durch die geringe Mächtigkeit und die Uebereinstimmung in der mineralogischen Beschaffenheit der Schichten die genaue Eintheilung jeder einzelnen Species hier sehr erschwert wird, so ist es erklärlich, dass noch nicht sämmtliche Arten sicher genug eingereiht werden konnten. Doch hat man es mit einer Anzahl so scharf ausgeprägter Formen zu thun, dass auch wenigere Species genügen, um die Horizonte zu bestimmen. Amm. Jamesoni, Masseanus, submuticus, Taylori, pettos gehen nie in die oft nur wenige Fuss höher liegenden Schichten hinauf, welche das ausschliessliche Lager des Amm. ibex, bipunctatus, Maugenesti und Actäon bilden. Ich habe hierüber mehrere Beobachtungen in den verschiedenen Ländern gemacht und da, wo die Numismalismergel eine gewisse Mächtigkeit haben, so dass ihre Gliederung nicht zu schwierig wird, noch keine Ausnahme gefunden. Bei Amm. Centaurus und Loscombi, welche hier gleichfalls in der Zone des Amm. ibex zu Hause sind, kenne ich die ganze verticale Verbreitung nicht vollständig. Die Schichten des Amm. ibex werden gewöhnlich leichter aufgefunden, als die des Amm. Jamesoni, da ihre Fossile meist besser erhalten sind, als die in den Jamesonischichten und einzelne Arten wie Amm. bipunctatus und Actäon an vielen Localitäten sehr zahlreich vorkommen.

Frankreich. Zu Venarey bei Semur (Côte d'Or) fand ich in einem Steinbruche, welcher für die Fabrikation von hydraulischem Kalke betrieben wird, einen Theil der Numismalismergel anstehen. Sie gleichen dort völlig den Bildungen desselben Alters in Schwaben, es sind hellgraue Mergelbänke mit dazwischen liegenden Thonen, in welchen ich Belemniten, Terebrateln und verkieste Ammoniten zahlreich antraf. Die Basis des Bruchs wird durch die Zone des Amm. ibex gebildet; ich fand hier Amm. bipunctatus, Maugenesti, Actäon, Loscombi, Belemnites elongatus in grosser Menge. Das ganze Bett ist nicht über 8—10 Fuss mächtig, darauf folgt ein ähnliches Gestein, in dem jedoch Amm. Davöi und andere Arten seiner Zone auftreten. Von oben herab ist hier eine vollständige Uebereinstimmung mit dem schwäbischen Profile, während andererseits keine für eine tiefere Zone cha-

racteristische Species sich in Begleitung der genannten Ammoniten vorfand. Ich erhielt zu Venarey von diesen Arten nahezu 100 Exemplare, dagegen keine einzige Species aus der Zone des Amm. Jamesoni, was doch immer das Zusammenhalten der erstern beweist, und gegen die Einmischung solcher Species spricht, welche an anderen Orten constant nur in einer tieferen Schichte vorkommen.

In der Normandie finden sich zwar Amm. ibex, bipunctatus, Maugenesti, Loscombi u. s. w., sie liegen dort etwas tiefer als Amm. margaritatus und spinatus, doch ist der mittlere Lias jener Provinz an vielen Stellen so wenig mächtig, und dabei oft auch unregelmässig abgelagert, dass eine genauere Gliederung seiner Schichten noch nicht durchgeführt wurde.

Aus dem mittlern Lias von Saint Amand (Cher) nennt d'Orbigny, Prodr. 1. Bd. pag. 224. die wichtigsten derjenigen Arten, welche ich auf der vorletzten Seite als die häufigsten und zum Theil ausschliesslichen Bewohner der Ibexschichten angeführt habe. Es sind: Amm. ibex (Boblayei), Actäon, Maugenesti, bipunctatus (Valdani), Loscombi und Centaurus, welche das Vorkommen der Ibexschichten in dem Cherdepartement ziemlich sicher stellen, obgleich in Beziehung auf deren genauere Abtrennung in jener Provinz noch keine Untersuchungen vorliegen.

In England lässt sich die Zone des Amm. ibex an mehreren Punkten nachweisen. Am deutlichsten findet sie sich in Gloucestershire. Ich erhielt von Charlton in den Umgebungen von Cheltenham: Amm. ibex, bipunctatus, Maugenesti, Henleyi, Mytilus scalprum, hippocampus, Cypricardia cucullata u. s. w. zahlreich, mit weiss erhaltener Schale zusammen in braune Geoden gebacken. Ohne Zweifel gehört diese Schichte zu Strickland's „Ochraceous-Lias," welchen er (Murch. 1845. Geol. of Cheltenh. pag. 42) als ein 4 Fuss dickes, gelbes Thonbett beschreibt, in welchem an Eisenoxyd reiche, mit Muscheln gefüllte Geoden vorkommen. Er führt unter den Fossilen der Schichte zwar die oben bezeichneten Ammoniten nicht an, dagegen stimmt die mineralogische Beschaffenheit und die relative Lage des Betts unter dem Marlstone mit seinen Angaben, sowie

im Appendix Amm. ibex (Boblayei), Amm. Centaurus, Henleyi und Loscombi von Hewletts Road doch noch nachträglich beschrieben werden. Ich zweifle desshalb nicht daran, dass Strickland's Ochraceous-Lias durch die Zone des Amm. ibex gebildet wird.

Im britischen Museum liegt eine Suite von Ammoniten aus dem mittleren Lias von Watford in Northamptonshire, in welcher ich deutliche Exemplare von Amm. ibex und bipunctatus sah, was für das Vorhandensein der ganzen Zone in jener Provinz spricht.

An der Küste von Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) verstecken sich die Fossile aus der Region des Amm. ibex dem Auge sehr. Nur durch Graben in den Thonen konnte ich Spuren davon auffinden. Ich erhielt hiedurch einige Abdrücke von Ammonites bipunctatus und Maugenesti in einer Schichte, welche tiefer lag als die des Amm. Davöi und capricornus, was ganz mit der Anordnung stimmt, in welcher wir beide Zonen an andern Orten finden.

3) Die Schichten des *Ammonites Davöi.*

§. 20.

Synonymik: Region des Ammonites Davöi, Oppel, 1853. Mittl. Lias Schwabens. pag. 22. Schiste d'Ethe, Dewalque, 1854. Academie royale de belgique. extr. du tome 21, Nr. 8. des Bulletins. pag. 10. Dessgl. Bull. Soc. geol. de France, 26. Juni 1854.

Paläontologie: Die wichtigsten Arten der Davöischichten sind:

Belemnites elongatus.
„ clavatus.
„ umbilicatus.
„ longissimus.
Ammonites capricornus. *
„ Davöi. *
„ fimbriatus.
„ Henleyi.
Pleurotomaria heliciformis. *
Tancredia broliensis. *
„ longiscata. *
„ Raulinea. *
Avicula sexcostata.
Inoceramus ventricosus. *
Cidaris Edwardsi. *
Palaeocoma Milleri. *
Pentacrinus subangularis. *

Die mit einem * bezeichneten Arten beschränken sich gänzlich auf die Schichten des Amm. Davöi.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Siehe das Profil im vorigen Paragraphen. In Schwaben unterscheidet sich die Zone des Amm. ibex von der darüberliegenden des Amm. Davöi in mineralogischer Beziehung hauptsächlich durch die Erhaltungsweise der Fossile. Während an den meisten Localitäten die Fossile der Ibexschichten in Form von Kieskernen herauswittern, sind Amm. Davöi und seine Begleiter immer verkalkt und stecken festverwachsen in den grauen Steinmergeln, oder liegen in den bläulichen Thonen, meist mit der Schale erhalten. Man findet sie besonders deutlich in der Gegend von Gmünd, sowie bei Füzen am Randen. Den Schichten des Amm. Davöi gehören mehrere Arten, wie Ammonites Davöi und capricornus, Inoceramus ventricosus, Pentacrinus subangularis Mill. ganz ausschliesslich an, dagegen sind andere nicht minder bezeichnend dadurch, dass sie in dieser Zone zum ersten Male erscheinen wie Bel. umbilicatus, longissimus, Avicula sexcostata, während einige Species: Amm. Henleyi, fimbriatus, Bel. elongatus höher und tiefer vorkommen. Das Herabgreifen des Amm. margaritatus in die Zone des Amm. Davöi muss ich entschieden in Abrede ziehen. Amm. margaritatus beginnt zwar gleich darüber, Amm. fimbriatus und Henleyi gehen in die Margaritatusschichten hinauf, dagegen nehmen Amm. Davöi und capricornus an Orten, wo der mittlere Lias regelmässig und deutlich abgelagert ist, immer einen tiefern Horizont ein, in welchen sich Amm. margaritatus nicht verliert. Eine Reihe von Localitäten beweisen mir diese Thatsache. Bloss in den Umgebungen von Caen konnte ich die Zone des Amm. Davöi nicht besonders unterscheiden, aber diess rührt von der Unregelmässigkeit her, welche die dortigen Ablagerungen des mittleren Lias an den meisten Stellen zeigen. Vielleicht lässt sich daselbst durch vollständigere Durchschnitte auch noch eine Trennung finden. D'Orbigny, Pal. fr. pag. 244. placirt seinen Amm. planicosta (capricornus Schloth.) in die Schichten des Amm. margaritatus. Er scheint hiefür die Entwicklung des mittleren Lias der Normandie zu Grunde gelegt zu haben, denn an den übrigen Localitäten, welche er für Frank-

reich angibt, konnte ich häufig eine genaue Abtrennung beobachten. Sollte sogar Amm. capricornus einmal in Gesellschaft des Amm. margaritatus vorkommen, so würde diess bloss in den Grenzschichten stattfinden, auf keinen Fall aber charakterisirt Amm. capricornus die ganze Zone des Amm. margaritatus. In den mächtigen Ablagerungen, welche in Burgund von den Kalken des Amm. margaritatus, spinatus und der Gryphaea cymbium gebildet werden, wurde Amm. capricornus niemals angetroffen. Dagegen fand ich zu Venarey bei Semur (Côte d'Or) die Schichte des Amm. Davöi und capricornus als getrennte Zone, über welcher Amm. margaritatus zum ersten Male erscheint. Amm. capricornus ist beinahe überall viel häufiger als Amm. Davöi, doch ist die Form des letzteren wenig durch Uebergänge an andere Species gebunden, und desshalb nicht leicht zu verwechseln, was der Grund war, warum ich schon in meiner frühern Arbeit über den mittlern Lias Schwabens die Zone nach Amm. Davöi benannt habe.

Ganz ähnlich, wie zu Venarey (Côte d'Or) lässt sich die Zone des Amm. Davöi sowohl nach unten gegen die Schichten des Amm. ibex, als nach oben gegen die des Amm. margaritatus noch an andern Punkten in Frankreich und England, besonders aber im südwestlichen Deutschland abtrennen. Für Schwaben habe ich solche Localitäten in meiner eben erwähnten Arbeit pag. 43 angegeben. Besonders hervorzuheben habe ich die von Dr. Dewalque * ausgeführte Gliederung des mittlern Lias von Luxemburg. Derselbe trennt die Zone des Amm. Davöi als „Schiste d'Ethe" und unterscheidet sie von den übrigen Schichten des mittlern Lias, was eine interessante Bestätigung ist für die Uebereinstimmung, mit welcher die einzelnen Zonen des mittlern Lias in verschiedenen Ländern auftreten.

In England ist die Zone des Amm. Davöi gleichfalls vorhanden, doch kommt auch hier Amm. capricornus viel zahlreicher vor, als Amm. Davöi. In Yorkshire liegt Amm. capricornus

* Academie Royale de Belgique, tome 21. Nr. 8. des Bulletins, und Soc. geol. de France. 26. Juni 1854. pag. 552.

Schl. (maculatus Young und Bird) an der Basis des dortigen Marlstone's in grosser Anzahl, mit ihm finden sich die prächtigen Seesterne, welche Phillips (Ophiura) Palaeocoma Milleri genannt hat, während ich den Amm. Davöi dorther nicht kenne. Aehnliche Verhältnisse findet man in Gloucestershire. Amm. capricornus kommt zahlreich vor, Cidaris Edwardsi und Ophioderma Gaveyi, welche Dr. Wright 1852. Ann. und Mag. so trefflich abgebildet hat, sind daselbst seine Begleiter.

An der Küste von Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) fand ich dagegen nicht allein ein grosses und deutliches Exemplar von Amm. Davöi, sondern in seiner Begleitung auch die in Schwaben mit ihm zusammenliegenden characteristischen Arten: Amm. capricornus, Henleyi, Belemnites umbilicatus, elongatus, clavatus, Inoceramus ventricosus, Pentacrinus subangularis. Ausserdem fand ich den von Miller beschriebenen *Belemnites longissimus* in dieser Zone in mehreren Exemplaren. Er stimmt mit der Figur Miller's, welcher ihn von Lyme Regis beschreibt, gehört also in den mittleren Lias und ist nicht mit Bel. acuarius des obern Lias zusammenzustellen, von dem er sich durch seine äussere Form auch leicht unterscheiden lässt. Eine zweite von dieser Localität beschriebene Species ist *Bel. elongatus* Miller. Auch von ihm fand ich zahlreiche Belegstücke dafür, dass Millers Species ein Paxillose der Numismalismergel, und Quenstedts Bel. pax. numismalis damit identisch ist. Amm. margaritatus beginnt an der Küste von Charmuth gleich über der Zone des Amm. Davöi und setzt sich dort noch weit gegen oben fort.

4) Die unteren Schichten des *Amm. margaritatus.*

§. 21.

Synonymik: Unterer Lias δ. Region des *Amm. lineatus.* Oppel 1853. Mittl. Lias Schwabens. pag. 23. Die hier betrachtete Schichte bildet die Basis der folgenden Zone, und wird gewöhnlich mit derselben zusammengestellt, desshalb siehe die weiteren Benennungen im nächsten Paragraphen.

Paläontologie: Folgende Arten zeichnen die untere Zone des Amm. margaritatus aus:

Belemnites elongatus.	Ammonites Henleyi.
„ clavatus.	„ margaritatus.
„ umbilicatus.	„ Normanianus.
„ longissimus.	„ globosus.
Ammonites fimbriatus.	Avicula sexcostata.

Ueber die genauere Verbreitung dieser Arten siehe weiter unten.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Für Schwaben siehe das Profil Nr. 11. §. 23. Amm. margaritatus ist für die obere Hälfte des mittleren Lias anerkannt eine solch' bestimmende Species, dass ich es für nöthig halte, den Horizont scharf hervorzuheben, in welchem er zum ersten Male auftritt. Er beginnt in Gesellschaft des Amm. globosus und Normanianus, welche nie in tieferen Schichten gefunden werden. * Mit ihm kommt dagegen eine Anzahl derjenigen Arten vor, welche wir schon in den Numismalismergeln angeführt haben und die hier zum letzten Male auftreten, darüber aber aufhören. Es sind folgende: Belemnites elongatus, umbilicatus, longissimus, Amm. fimbriatus, Avicula sexcostata. Endlich trifft man auch diejenigen Species, welche durch eine grössere Anzahl von Schichten hindurchgehen, wie Bel. clavatus, Amm. Henleyi, Pecten tumidus, priscus, Pleurotomaria expansa u. s. w. zahlreich. Die unterste Zone des Amm. margaritatus wird hienach dadurch characterisirt, dass Amm. margaritatus hier zum ersten Male erscheint und dennoch eine Anzahl der für tiefere Schichten characteristischen Species damit vorkommen, welche hier aber aussterben. Gegen unten lässt sich die Zone überall leicht abtrennen durch das Erscheinen des häufigsten und bezeichnensten Ammoniten des mittleren Lias, während gegen oben gleichfalls eine Abgrenzung möglich wird durch das Aufhören derjenigen Arten, welche von den Numismalismergeln herauf-

* Amm. laevigatus Sow. gehört dem untern Lias an, Amm. globosus gleicht ihm, wurde bisweilen damit verwechselt und desshalb auch im untern Lias angeführt.

kommen, sowie durch das Beginnen einer neuen Anzahl von Species, welche an die Stelle der ausgestorbenen treten und die höheren Schichten des Amm. margaritatus bevölkern. Amm. margaritatus durchläuft also zwei Zonen, von welchen die untere noch mehr den Character der Numismalisschichten besitzt, die obere meist viel mächtigere, dagegen den Typus der eigentlichen Margaritatusschichten trägt. Ich habe diese Trennung schon bei den localen Untersuchungen in einer früheren Arbeit * für Schwaben ausgeführt, indem ich die Region des *Amm. lineatus* als unteren Lias δ von den eigentlichen Amaltheenthonen oder dem mittleren Lias δ unterschied. Ich vertausche erstere Bezeichnung gegen die schon §. 17. eingeführte: „Untere Zone des Amm. margaritatus," da das erstmalige Erscheinen des Amm. margaritatus das wichtigste Moment unter den übrigen paläontologischen Characteren bildet, durch dessen Beachtung sich die Zone auch am leichtesten auffinden lässt. Seither erhielt ich die Bestätigung für die Ausführbarkeit einer solchen Abgrenzung durch die Uebereinstimmung der Verhältnisse, welche ich an entfernteren Orten antraf. Merkwürdig ist, dass gewöhnlich auch das Gestein der unteren Zone noch nicht den Charakter der eigentlichen Margaritatusschichten besitzt, sondern mehr mit dem der Numismalismergel stimmt. In Schwaben bestehen die Schichten aus einigen harten hellgrauen Steinmergelbänken, zwischen welche sich bläuliche Thone legen. Die Grenze gegen die Davöischichten ist nicht schwierig zu finden, denn die kleinen verkiesten Exemplare des Amm. margaritatus machen sich leicht bemerklich, sobald man an dem rechten Horizonte angekommen ist. Mit denselben liegen in den Thonen: Belemnites clavatus, umbilicatus und elongatus, besser erhalten und zahlreicher als in irgend einer andern Schichte. Unter den harten Steinmergelbänken zeichnet sich besonders eine Schichte aus, welche Amm. fimbriatus in grossen Exemplaren anfüllt. Am besten sah ich diese Zone im Bette der Wutach am Fusse des Randens, wo sie sich gegen unten sehr leicht von den mit Amm. Davöi

* Oppel, 1853, der mittlere Lias Schwabens, pag. 23.

und capricornus gefüllten Schichten, gegen oben von den blauen Thonen mit Amm. margaritatus und Bel. paxillosus abtrennen lässt. Bei Boll ist sie weniger mächtig, doch nicht minder leicht unterscheidbar.

Frankreich. Ganz ähnliche Verhältnisse traf ich in Burgund. Zu Venarey bei Semur (Côte d'Or) treten die obern Schichten des Amm. margaritatus als mächtige Kalkformation auf, welche sich weit an den Bergrücken in die Höhe zieht, erst im Thale kann man ihre untere Grenze untersuchen. In dem schon §. 19. beschriebenen Steinbruche erscheint über der Zone des Amm. Davöi und capricornus zum ersten Male Amm. margaritatus in kleinen verkiesten Exemplaren, welche aus den hellen Thonen wittern. Amm. globosus und fimbriatus, Belemnites clavatus und elongatus sind hier seine Begleiter. Der wenig mächtige Durchschnitt, welchen diese Localität darbietet, ist sehr zu beachten, denn man findet in geringer Höhe die drei Zonen des Amm. ibex, Davöi und margaritatus, und kann zugleich den Unterschied in der Gesteinsbeschaffenheit bemerken, welcher zwischen den mergeligen Bildungen der untern Margaritatuszone und den oberen kalkigen Schichten existirt, welche hoch darüber an dem nach Semur führenden Wege abgelagert sind und der obern Zone des Amm. margaritatus und spinatus angehören.

England. An der Küste von Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) trennt sich die Lage des Amm. margaritatus auch in 2 Theile 1) in eine mächtige blaue Thonformation, und 2) in eine graue mergelige Bildung an ihrer Basis. Ich fand in der letzteren Belemnites elongatus, umbilicatus und clavatus. Doch sind die Fossile von hier an aufwärts sehr sparsam vertheilt, so dass ich nur wenigen Aufschluss über die einzelnen Species erhielt. Sowerby's Amm. fimbriatus stammt ohne Zweifel aus dieser untern Region, was in Uebereinstimmung mit seinen übrigen Angaben (Farbe der Abbildung u. s. w.), sich an Ort und Stelle leicht beweisen lässt. Er gehört entschieden in den mittleren Lias, und sein Name darf desshalb auf den etwas hochmündigeren Amm. cornucopiae Y. u. B. des obern Lias nicht übertragen werden.

Ich berühre hier noch zum Schlusse eine Localität, welche ausserhalb des Terrains liegt, das diese Arbeit behandelt, welche aber der allgemeinen Vergleiche halber wohl beigezogen werden kann. In dem mittleren Lias von Braunschweig scheinen die unteren Margaritatusschichten in Verbindung mit den Davöibänken besonders entwickelt, dagegen die tiefern Numismalismergel verkümmert zu sein. H. v. Strombeck* gibt in seinem interessanten Aufsatze für die 15—30 Fuss mächtigen Thonmergel, welche dort über dem untern Lias liegen, eine Anzahl darin vorkommender Arten an, unter welchen ich folgende hervorhebe:

(Belemnites niger) Belemn. elongatus. Mill., Ammonites capricornus, Amm. fimbriatus, Amm. Davöi, (Amm. amaltheus) Amm. margaritatus, (Helicina) Pleurotomaria expansa, (Inoc. pernoides) Inoceramus ventricosus Sow.

Es sind dies die wichtigsten Species der Davöi- und untern Margaritatusschichten, welche in Braunschweig in einer Mergelbildung vorkommen, deren Mächtigkeit nicht geringer ist als die der Niederschläge gleichen Alters in Schwaben. Man sollte desshalb glauben, dass bei der Gleichheit der Bildungen und der Uebereinstimmung der fossilen Arten auch im mittlern Lias von Braunschweig das Auftreten der einzelnen Species so vertheilt sei, dass in analoger Weise wie in Schwaben die Zone mit Amm. capricornus und Davöi von der darüber liegenden, in welcher Amm. margaritatus zum ersten Male auftritt, zu unterscheiden sei.

5) Die obern Schichten des *Amm. margaritatus.*

§. 22.

Synonymik: Blue Lias Marl. (pars sup.), Will. Smith. 1815. a. Mem. of the Strata u. s. w. Micaceous Marl. de la Beche 1823. Geol. Trans. 2. Ser. 2. Bd. tab. 3. Marlstone series (pars) Phill. 1829. Geol. of Yorksh. pag. 33. Marlstone and Ironstone (pars), Phill. 1829. pag. 192. Calcaire à Gryphée cymbium, M. Cotteau. Marnes

* Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. 4. Bd. pag. 65.

à Ammonites amaltheus ou margaritatus, Marcou, 1846. Jura salinois, pag. 50. Macigno d'Aubange (pars inf.), Dumont. Dewalque et Chap. Luxemb. pag. 273. Lias δ. Amaltheenthone (pars med.) Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 540. Eigentliche Amaltheenthone. Oppel. 1843. Mittl. Lias Schw. pag. 23.

Paläontologie: Die Leitmuscheln der obern Margaritatusschichten sind folgende:

Belemnites compressus Stahl.
„ paxillosus Schloth.
„ lagenaeformis Ziet.
Ammonites margaritus.
„ Zetes.
„ Normanianus.
„ Henleyi.
Chemnitzia undulata.
Turbo paludinaeformis.
„ subundulatus.
Pleurotomaria anglica.
„ expansa.
„ rotundata.
Leda complanata.
„ acuminata.
Isocardia cingulata.
Cardium truncatum.
Pinna Morei.
Avicula longiaxis.
Inoceramus substriatus.
Pecten sublaevis.
„ liasinus.
„ Philenor.
Plicatula spinosa.
Gryphaea cymbium.
Rhynchonella amalthei.
„ furcillata.
„ scalpellum.
„ acuta.
Terebratula quadrifida.
„ cornuta.
„ resupinata.
„ Edwardsi.
„ Heyseana.
Spirifer Tessoni.
Cidaris amalthei.
Pentacrinus laevis.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Das Profil Nr. 11 des §. 23 ist von den schwäbischen Bildungen genommen, in welchen die obere Zone des Amm. margaritatus so deutlich entwickelt ist, wie man sie nur selten anderswo ausgesprochen findet, während ihre Mächtigkeit hier nicht sehr bedeutend ist. Ueber den Steinmergelbänken der untern Margaritatusschichten, welche wir im vorigen Paragraphen beschrieben haben, erheben sich längs der ganzen schwäbischen Alp 35—45 Fuss mächtige, blaue Thone mit verkiesten Muscheln und zahlreichen Schwefelkiesknollen. Bisweilen

scheiden sich darin einzelne graue Steinmergelbänke aus, häufig aber bildet das Ganze einen ununterbrochenen Thonniederschlag, in welchem nur kleinere Geoden ziemlich unregelmässig vertheilt sind, wie z. B. zu Heiningen bei Boll.

Die bezeichnendsten und häufigsten Arten dieser obern Region des Amm. margaritatus sind: Bel. compressus, lagenaeformis, Amm. Zetes, Chemnitzia undulata, Turbo paludinaeformis, Leda complanata und acuminata, Pecten sublaevis, Philenor, Pentacrinus laevis u. s. w., welche sich ganz auf diese Zone beschränken, während Pleurotomaria anglica, expansa, rotundata, Inoceramus substriatus, Pecten liasinus, Rhynchonella amalthei auch noch höher hinaufgehen. Andere treten hier zum letzten Male auf, wie Amm. Henleyi, Normanianus, globosus. Diese noch fragmentarische Zusammenstellung genügt vorerst um den paläontologischen Character der Zone zu begründen, sowie um ihre Trennung von den angrenzenden zu rechtfertigen.

Die Abgrenzung der Zone gegen unten wurde schon im vorigen Paragraphen gegeben. Gegen oben stellen sich an der schwäbischen Alp, über den Thonen des Amm. margaritatus helle Steinmergelbänke ein, welche neben Amm. spinatus eine Anzahl von Arten enthalten, die in den eigentlichen Margaritatusschichten nicht gefunden werden. In Württemberg ist die Abgrenzung gegen oben und unten desshalb leicht, weil die überall gleichmässige mineralogische Beschaffenheit einem zu Hülfe kommt, sobald man wenigstens an einem Punkte die Schichtenunterschiede gehörig erfasst hat. Dagegen fand ich es im fremden Lande in jeder neuen Gegend schwierig die analoge Abgrenzung immer wieder aufzufinden, da die Abtheilungen in entfernteren Provinzen meist aus andern, oft sehr verschiedenartigen Niederschlägen gebildet werden.

In Frankreich war es nur ein Geologe, der die Unterschiede gewürdigt hat, welche zwischen den Schichten des Amm. margaritatus und denen des Amm. spinatus bestehen. Marcou stellt in seinem Jura salinois zwei Abtheilungen hiefür auf, von denen die untere: „Marnes à Ammonites margaritatus ou amaltheus“ unseren obern Margaritatusschichten, die

obere „Marnes à Plicatules“ dagegen unsern Spinatusschichten entspricht. Marcou gibt die Mächtigkeit seiner Marnes à Amm. margaritatus zu 30 Fuss an, und bezeichnet als wichtigste Arten der Zone den Bel. Fournelianus (Bel. compressus Stahl.) und den Amm. margaritatus, * während er darüber eine 18 Fuss dicke Bildung als Marnes à Plicatules hervorhebt, in welcher Amm. spinatus die Stelle des Amm. margaritatuts einnimmt. In Burgund sind diese zwei Formationsglieder in bedeutender Mächtigkeit entwickelt; es sind braune bröckelige Kalke, welche bisweilen einen blauen Kern enthalten und von der grossen Gryphaea cymbium gefüllt werden. Amm. margaritatus und Bel. paxillosus sind ziemlich sparsam darin vorhanden, doch kommt ersterer verkalkt in riesigen Exemplaren vor. Gegen oben werden die Schichten reicher an Fossilen, Amm. spinatus scheint auch hier den Amm. margaritatus zu verdrängen, und Gryphaea cymbium wird so zahlreich, dass das Gestein beinahe sich in ein Muschelconglommerat verwandelt. Am deutlichsten sah ich dies bei Vassy unweit Avallon (Yonne), wo die obersten Kalke des mittlern Lias in grossen Steinbrüchen gleich unter den Posidonomyenschiefern aufgeschlossen sind. Marcou stellt die ganze Ablagerung der braunen Kalke von Vassy in die Zone des Amm. spinatus (d. h. zu seinen Marnes à Plicatules), doch konnte ich an Ort und Stelle eine genauere Abgrenzung der Margaritatus- und Spinatusschichten nicht herausfinden. Ganz übereinstimmend mit den schwäbischen Bildungen traf ich die Thone des Amm. margaritatus eine Stunde oberhalb Metz an den Ufern der Mosel. Bel. compressus und paxillosus sowie verkieste Exemplare von Amm. margaritus und Normanianus lagen zahlreich in den blauen Thonen, doch konnte an jener Localität die obere Grenze derselben nicht gesehen werden.

In dem Marlstone der Normandie besteht die ganze Ablagerung, in welcher Amm. margaritatus und spinatus vorkommen, aus hellen Kalken und Mergeln von wenigen Fuss Mächtigkeit.

* Ueber die Deutung der dritten Species, welche Marcou als Bel. umbilicatus angibt, bin ich nicht sicher, schwerlich ist derselbe mit dem im vorigen Paragraphen angeführten Bel. umbilicatus identisch.

Terebratula quadrifida, cornuta, resupinata, Rhynchonella acuta, Gryphaea cymbium kommen zahlreich darin vor, dagegen wird hier nicht leicht eine Trennung bewerkstelligt werden können, da die Schichten zu wenig mächtig auftreten.

Im Süden von Frankreich wurden die vereinigten Zonen des Amm. margaritatus und des Amm. spinatus an verschiedenen Localitäten mit Deutlichkeit nachgewiesen, M. Köchlin Schlumberger* beschreibt sie von Mende (Lozere). Aus dem Dep. de l'Aveyron erhielt ich die characteristischen Arten beider Schichten durch Herrn Sämann in Paris.

England. An der Küste von Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) werden die oberen Lagen des Amm. margaritatus durch mächtige Niederschläge eines blauen glimmerreichen Thones gebildet, welche gleich unter den gelben Sanden liegen, die in jener Gegend sich aufwärts bis an die Basis des eigentlichen Unteroolithes erstrecken. Ich fand zwar viele Exemplare von Amm. margaritatus, ausserdem aber beinahe keine einzige bezeichnende Species. In de la Beche's Profil der Schichten jener Küste** findet man diese Zone deutlich eingetragen, als „Micaceous Marl." De la Beche vereinigt sämmmtliche Schichten über den Bucklandibänken bis an die Basis der mächtigen Sande des obern Lias als mineralogisch zusammengehöriges Gebilde unter dem Namen „Upper Marl", in welchen der „Micaceous Marl" die oberste über 100 Fuss mächtige Lage einnimmt.

Zu Ilminster (Sommersetshire) erscheint wieder der Marlstone des mittlern Lias. Derselbe hat viele Aehnlichkeit mit den Bildungen der Normandie. Amm. margaritatus kommt in riesigen Exemplaren vor, damit findet man Amm. spinatus, Terebratula quadrifida, cornuta, resupinata, Rhynchonella acuta etc.

An der Küste von Yorkshire wird die obere Hälfte des mittlern Lias durch mächtige Bänke von rothen und grauen Kalken und Mergeln gebildet, mit welchen Thone wechseln. Gegen oben sind eisenreiche Schichten, wesshalb Phillips die

* Bull. Soc. Geol. 26. juin. 1854.

** Geol. Trans. 1823. 2 ser. 2 Bd. tab. 3.

Abtheilung „Ironstone and Marstone" genannt hat. An der Basis liegt Amm. capricornus, etwas höher erscheint Amm. margaritatus und Cardium truncatum; auch Amm. spinatus kommt vor, doch ist es noch nicht gelungen, die 150 Fuss mächtige Abtheilung genauer einzutheilen.

Noch an vielen Punkten Englands finden sich die obern Margaritatusschichten, ich erwähne hier bloss der Vollständigkeit wegen den Marlstone von Gloucestershire, aus welchem in Murch. Geol. of Chelt. pag. 40 die wichtigsten Fossile der Schichten des Amm. margaritatus und spinatus aufgeführt werden. Auch in Northamptonshire kamen beim Graben von Tunnels die leitenden Arten dieser Zone zu Tage.

6) Die Schichten des *Ammonites spinatus.*

§. 23.

Synonymik: Marnes à Plicatules, Marcou, Jura salinois. pag. 51. Lias δ. Amaltheenthone (pars sup.), Quenst. Flözgeb. pag. 540. Region des Ammonites costatus, Oppel. mittl. Lias Schwabens. pag. 23.

Im Uebrigen gelten die Synonyme des vorigen Paragraphen von Phillips, Cotteau, Dumont.

Paläontologie: Ueber die genauere Vertheilung der nachfolgenden in der Zone des Amm. spinatus vorkommenden Arten siehe §. 17 Profil N. 9. Es sind folgende:

Belemnites crassus, Ziet.
„ breviformis, Ziet.
Ammonites spinatus.
Chemnitzia nuda.
Lyonsia unioides.
Lima Hermanni.
Inoceramus substriatus.
Pecten äquivalvis.
„ liasinus.
Plicatula spinosa.
Gryphaea cymbium.
Rhynch. amalthei.
„ quinqueplicata.
Terebratula subdigona.
„ punctata.
„ subovoides.
Spirifer Haueri?
Apiocrinus amalthei.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Das folgende Profil stellt die obere Hälfte des schwäbischen mittlern Lias dar und reiht sich an das in §. 19, Nr. 10 gegebene an.

Nr. 11.

	Posidonomyenschiefer.		
Bett des *Amm. spinatus.*	6–8' Helle Steinmergelbänke mit Thonen.	**Amm. spinatus.** Bel. crassus Ziet. „ breviformis. Lima Hermanni. Spirifer rostratus.	Rhynch. quinqueplicata. Ter. punctata. „ subovoides. „ subdigona.
Oberes *Margaritatusbett.*	45' Blaue Thone mit Geoden, Schwefelkiesknollen und vereinzelten Steinmergelbänken.	**Amm. margaritatus.** „ Zetes. Bel. paxillosus. „ compressus. „ lagenaeformis. Chemnitzia undulata. Turbo paludinaeformis. Leda acuminata. Pentacrinus laevis.	
Unteres *Margaritatusbett.*	10' Bläuliche Thone mit Steinmergeln.	Amm. globosus. „ fimbriatus. „ Normanianus. **Amm. margaritatus** beginnt hier.	Bel. umbilicatus. „ elongatus. „ longisimus.
Davöibett.	Zone des Amm. Davöi, Inoceramus ventricosus.		

Ueber den blauen Thonen des Amm. margaritatus scheidet sich in Schwaben die Zone des Amm. spinatus mineralogisch dadurch ab, dass die Schichten plötzlich eine hellere Farbe bekommen. Es treten gelbe lettenartige Thone auf, in welchen dicke Bänke grauer Steinmergel liegen. Amm. spinatus findet sich in Schwaben hauptsächlich in diesen Steinmergeln, er geht zwar noch etwas tiefer in die Thone hinab, doch sind es bloss die obern heller gefärbten Schichten, in welchen er mit Sicherheit unterschieden und in grösserer Häufigkeit angetroffen wird. Den Amm. margaritatus fand ich in Schwaben nie in den Steinmergeln, er scheint schon tiefer aufzuhören, doch ist es schwierig, vielleicht unmöglich, die Begrenzung beider auf genaue Weise für sämmtliche Localitäten durchzuführen. Es bestimmen mich jedoch die Unterschiede, welche beide Zonen in einigen Gegenden zeigen, eine Trennung derselben zu versuchen.

Gegen oben kann die Grenze der Spinatusschichten beinahe überall nicht bloss durch mineralogische, sondern in Uebereinstimmung damit noch sicherer durch paläontologische Unterschiede festgestellt werden. Schon die einfache Vergleichung ihrer Leitmuscheln mit denen der Posidonomyenschiefer zeigt die grosse Verschiedenheit der zoologischen Charactere. Da die Schichte des Amm. spinatus das oberste Glied des mittleren Lias ist, so wird durch ihre scharfe Begrenzung gegen die Posidonomyenschiefer des obern Lias die Trennung beider Etagen gesichert, und hiemit der mittlere Lias gegen oben viel bestimmter abgeschlossen, als dies gegen unten ausgeführt werden konnte.

Die wichtigsten derjenigen Arten, welche in den Spinatusschichten Schwabens vorkommen, habe ich in das Profil eingeschrieben, andere, welche noch tiefer gehen, weiter oben erwähnt, es bleiben jedoch noch weitere Arten übrig, die wahrscheinlich in dieselbe Zone gehören, wie z. B. eine Anzahl der Brachiopoden des Marlstones der Normandie (siehe am Ende des §. 25), deren engerer Horizont aber noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte.

Es sind mir bis jetzt noch wenige Orte bekannt, an welchen die Schichten des Amm. spinatus deutlich und bezeichnend angetroffen werden. Die beste Localität findet sich in den Umgebungen von Altdorf in Bayern. Zu beiden Seiten des Donau-Mainkanals stehen daselbst die Posidonomyenschiefer an; die darunter liegenden dunkeln Thone wurden vor mehreren Jahren ausgebrochen und in Masse bei Seite geführt. An den Terassen, welche dieser Abraum bildet, lagen unzählige Exemplare von Amm. spinatus, damit kamen Chemnitzia nuda, Pleurotomaria Anglica und expansa, Lyonsia unioides, Inoceramus substriatus, Plicatula spinosa, Apiocrinus amalthei vor, dagegen fand ich an dieser Stelle keine Spur von Amm. margaritatus, während derselbe doch in einiger Entfernung (ohne Zweifel in tiefern Schichten) gefunden wird. Die obigen Species stecken wohlerhalten in grauen oft auch rothbraunen Geoden und der Reichthum an Fossilen ist auffallend. Die relative Lage der Spinatusschichten ist hier dieselbe wie in Schwaben. In beiden

Ländern findet man sie gleich unter den Posidonomyenschiefern, dagegen ist ihre mineralogische Beschaffenheit eine verschiedene. Aus den harten Steinmergelbänken, in welchen in Schwaben Amm. spinatus sehr zahlreich liegt, ist das Herauswittern der Fossile erschwert, die dazwischenliegenden Thone enthalten die Muscheln bloss in Abdrücken, während am Donau-Mainkanal die verkiesten Ammoniten und wohlerhaltenen Muscheln sich in grosser Zahl von den Geoden ablösen. Merkwürdig ist sowohl in Schwaben als an obigen Stellen in Bayern das Fehlen der Gryphaea cymbium in der Region des Amm. spinatus.

In Frankreich finden sich die Schichten des Amm. spinatus, wie schon im vorigen Paragraphen angegeben wurde, in der Normandie, im Departement der Mosel, der Meurthe, in den Umgebungen von Gundershofen (Bas Rhin). Dep.: Côte d'Or, Lozère, Aveyron u. s. w.; dessgl. in Luxemburg. Ihre Begrenzung gegen oben lässt sich meistens mit Schärfe ausführen, die Abtrennung von den Margaritatusschichten ist dagegen gewöhnlich sehr schwierig. Dasselbe gilt für die englischen Localitäten in Yorkshire, Gloucestershire, Sommersetshire u. s. w. Ueber die Verhältnisse im Juradepartement und in Burgund wiederhole ich die Marcou'schen Angaben. Er trennt im Lias von Salins die Zone des Amm. spinatus unter der Bezeichnung Marnes à Plicatules von den darunter liegenden Margaritatusschichten besonders ab und nennt als Begleiter des Amm. spinatus den Bel. Bruguerianus, Lima Hermanni und Plicatula spinosa. Als Aequivalente dieser Zone in Burgund stellt Marcou die Kalke mit Gryphaea cymbium und Amm. spinatus auf, welche besonders deutlich bei Vassy entwickelt sind, und deren relative Lage unter den Posidonomyenschiefern keinerlei Widerspruch gegen diese Eintheilung bietet.

---

§. 24. Verbreitung, Mächtigkeit, Gesteinsbeschaffenheit des mittlern Lias, Zusammenstellung seiner einzelnen Glieder nach verschiedenen Gegenden. Durch die Profile 10 und 11 wird die Mächtigkeit und Gesteinsbeschaffenheit des mittlern Lias, wie er besonders an der schwäbischen Alp auftritt, gegeben. Seine Verbreitung richtet sich ziemlich genau nach der des untern Lias, indem letzterer die Unterlage für ihn bildet, über welche er sich meist als schmales Band da anlegt, wo das Terrain ansteigt. Der mittlere Lias bedeckt in Schwaben keine grossen Flächen, sondern wird beinahe immer von den Schichten des oberen Lias überlagert, so dass es häufig nur Wände oder Abhänge von Hügeln sind, an denen er bloss liegt. Weit geringer sind seine Aufschlüsse in Baden in den Umgebungen von Langenbrücken, woselbst überhaupt die liasischen Bildungen nur eine sehr beschränkte Ausdehnung besitzen.

Der mittlere Lias Württembergs erreicht die Mächtigkeit von 100 Fuss nirgends vollständig, an manchen Orten ist dieselbe weit geringer, dennoch aber lassen sich hier seine einzelnen Zonen mit Leichtigkeit nachweisen. In mineralogischer Beziehung ist der mittlere Lias Württembergs wesentlich aus zweierlei Bildungen zusammengesetzt: aus hellgrauen Mergeln und aus dunklen Thonen. Auch in manchen andern Ländern lassen sich, wie wir gesehen haben, dieselben mineralogischen Verhältnisse der Etage nachweisen, während an vielen Punkten in Frankreich und England der mittlere Lias eine ganz andere Gesteinsbeschaffenheit besitzt. Will man aber statt dieser zwei grösseren Abtheilungen die einzelnen Zonen in verschiedenen Gegenden feststellen, so muss man sich ganz auf die paläontologischen Charactere dieser Formationsglieder verlassen, da die Gesteinsbeschaffenheit der Schichten gleichen Alters bei einer grössern Anzahl von Localitäten sich sehr abweichend zeigt, ausserdem aber die Mächtigkeit der Ablagerungen so sehr wechselt, dass oft zwischen den Schichten gleichen Alters die grössten Differenzen herrschen und gar keine Uebereinstimmung vorhanden zu sein schiene, wenn sich nicht immer wieder die gleichmässige Aufeinanderfolge der einzelnen versteinerten Reste nachweisen liesse.

Mächtigkeit des mittlern Lias:

von Semur (nach d'Orbigny*)	150 Meter,
im Juradepartement (nach Marcou**) . .	17 Meter,
von Evrecy bei Caen	40 Fuss,
an der Küste von Yorkshire	350 Fuss,
an der Küste von Dorsetshire	200 Fuss,
an der schwäbischen Alp . . .	90—100 Fuss.

Da der mittlere Lias beinahe überall den unteren begleitet, so kann ich mich hier auf §. 13 beziehen und die genauere Verfolgung desselben von Ort zu Ort unterlassen. Die grösste Uebereinstimmung mit den schwäbischen Bildungen zeigen seine Schichten in den Umgebungen von Metz. Graue Mergel (Numismalismergel) werden dort überlagert von den blauen Thonen des Ammonites margaritatus; die Schichten des Amm. Davöi spielen in ersteren die Hauptrolle, während die tieferen Zonen des Amm. ibex und Jamesoni nur versteckt vorzukommen scheinen und von den dortigen Localsammlern noch nicht beachtet wurden. — Im Luxenburger mittlern Lias ist noch gar keine Trennung zu Stande gekommen; Dewalque und Chapuis haben zwar die Fossile mit grosser Sorgfalt geordnet und gezeigt, dass die wichtigsten Arten, welche obige Zonen bestimmen, theilweise vorkommen, eine Eintheilung ist jedoch noch immer nicht ausgeführt worden. Im Jura von Salins ist durch die Arbeiten Marcou's** schon vor zehn Jahren ein grosser Schritt zu einer vollendeteren Eintheilung gemacht worden. Marcou trennt seinen mittleren Lias in vier Abtheilungen:

1) Marnes de Balingen ou à Gryphaea cymbium.
2) Calcaire à Belemnites.
3) Marnes à Ammonites amaltheus ou margaritatus.
4) Marnes à Plicatules.

Nr. 1 fällt hinweg, da die „Marnes de Balingen ou à Gryphaea cymbium“ in den untern Lias gestellt werden müssen,

---

* D'Orbigny, Cours elementaire pag. 453.

** Marcou, Recherches geol. sur le Jura salinois. Mem. Soc. geol. 18. Mai 1846. extr. p. 47—51.

wie ich schon am Ende des §. 12 gezeigt habe, während Nr. 2, 3 und 4 die Aequivalente des mittlern Lias bilden. Ihre gesammte Mächtigkeit gibt Marcou zu 17 Meter an. Diese drei Abtheilungen scheinen den oben aufgestellten sechs Zonen in folgender Weise untergeordnet werden zu müssen: Calcaire à Belemnites vertritt die Schichten des mittlern Lias, wenigstens bis zur Zone des Amm. Davöi. Es sind dies die eigentlichen Numismalismergel, deren Mächtigkeit aber dort nur wenige Fuss beträgt, und deren Fossilreste sich hauptsächlich auf die Arten der Davöischichten zu beschränken scheinen. Die Marnes à Amm. amaltheus ou margaritatus, welche darüber liegen, werden hier wie überall durch die Zone des Amm. margaritatus gebildet, während Marcou's „Marnes à Plicatules“ den Spinatusschichten gleichzustellen sind. Die untere Hälfte des mittlern Lias von Salius ist demnach nicht nur wenig mächtig, sondern auch in paläontologischer Beziehung verkümmert, während die zwei oberen Zonen bei einem Durchschnitt von beinahe 50 Fuss eine regelmässige Entwicklung zeigen.

In Burgund ist der mittlere Lias an vielen Stellen in mächtigen Lagen aufgeschlossen. In den Umgebungen von Avallon (Yonne) und Semur (Côte d'Or) konnte ich die grossartige Entwicklung, welche seine Schichten besitzen, mit Deutlichkeit sehen. Die Unterregion besteht aus Mergeln, welche den schwäbischen Numismalismergeln völlig gleichen; Jamesoni- Ibex- Davöi- und untere Margaritatus-Schichten lassen sich nach einander unterscheiden und gehören den Mergelbildungen an; während darüber die braunen bröckligen Kalke mit Amm. margaritatus, spinatus, und zahlreichen Exemplaren von Gryphaea cymbium sich bis zu bedeutender Höhe erheben, und eine Kalkformation zusammensetzen, deren Auftreten keine Identität mit den Thonen vermuthen lässt, welche in Schwaben sowie im Departement der Mosel die obere Hälfte des mittleren Lias einnehmen. Und doch sind die characteristischen Species, welche in diesen abweichenden Bildungen vorkommen, dieselben. Die Schichten, welche den mittlern Lias Burgunds überlagern, werden durch die leicht erkennbaren Posidonomyenschiefer gebildet.

Im Süden von Frankreich ist der mittlere Lias so characteristisch und vollständig entwickelt als irgendwo sonst. Aus dem Dep. de l'Aveyron sah ich bei Herrn Sämann in Paris eine grosse Anzahl der wichtigsten Muscheln des mittleren Lias von den Jamesonischichten an bis zu der Region des Amm. spinatus, welche Herr Sämann eigens hatte sammeln lassen. Selbst die einzelnen Zonen scheinen sich dort untereinander abzutrennen, was ich aus der Erhaltungsweise der fossilen Arten schliessen zu müssen glaube. Herr Sämann zeigte mir in den Jahren 1854 und 55 mehrmals reiche Suiten, gleich nachdem er sie von Aveyron zugeschickt bekommen hatte. Die Arten der Davöi- und der darunter liegenden Schichten waren sämmtlich verkalkt, und in harten grauen Steinmergeln erhalten, während Amm. margaritatus daselbst in Thonen vorzukommen scheint. Aus dem Departement der Lozère hat H. Köchlin Schlumberger* zuerst den mittlern Lias als solchen unterschieden und nach seinen Fossilen scharf abgetrennt; die wichtigsten Arten, welche er aus den untern Lagen angibt sind:

Ammonites (Bechei) Henleyi.
" fimbriatus.
" *Davöi.*
" (planicosta d'Orb.), capricornus. Schloth.
" margaritatus.
" Normanianus.
Pleurotomaria expansa.
Turbo cyclostoma.
Pholadomya Urania.

Von den höheren Mergeln, welche H. Köchlin Schlumberger an einer andern Localität unweit Mende untersucht hat, gibt er noch folgende Arten mit Bestimmtheit an:

Ammonites spinatus.
" margaritatus.
Plicatula spinosa.

Beide Niederschläge zusammengenommen bilden den mitt-

* Bullet. Soc. Geol. de France 26. Juin 1854, pag. 614.

lern Lias jener Gegend; ihre Fossile gehören den vier obersten Zonen des mittlern Lias an, während ich von den charakteristischen Arten der Jamesoni- und Ibex-Schichten nichts erwähnt finde. Letztere scheinen demnach entweder zu fehlen, oder nur sehr versteckt eingelagert zu sein, da sie in obigen Beobochtungen, welche durch ihre Schärfe so grosses Zutrauen verdienen, nicht angedeutet sind.

In den Umgebungen von Lyon tritt der mittlere Lias an verschiedenen Stellen auf; bei la Verpilliere (Isère) bilden seine obersten Schichten die Basis der dortigen Eisenerze. Der mittlere Lias des Cherdepartements ist bekannt durch den Reichthum an Fossilen. Die Arten, welche d'Orbigny von Saint Amand (Cher) beschrieben hat, gehören nicht bloss einer einzigen Schichte des mittleren Lias an, sondern repräsentiren sämmtliche Zonen. Im Dep. der Sarthe scheint hauptsächlich die Oberregion des mittlern Lias blossgelegt zu sein, die Fossile, welche ich in den dortigen Sammlungen sah, gehören ihr an, beschränken sich aber auf dieselbe. Im Dep. Deux-Sèvres tritt die Etage auf, ist aber noch wenig untersucht. D'Orbigny, Cours element. pag. 453. gibt an, dass sie aus einem grobkörnigen Quarzgestein zusammengesetzt sei.

In der Normandie liegt der mittlere Lias häufig unmittelbar über den silurischen Felsen auf, vom untern Lias sind dagegen an manchen Stellen bloss Spuren vorhanden, die Mächtigkeit des ersteren wechselt nach den localen Ablagerungen. Die dortigen Geologen nennen die mergeligen Kalke, welche ihn zusammensetzen, nach Analogie der englischen Bildungen „Marlstone." Zu Fontaine-Etoupfour fand ich die ganze Etage durch eine wenige Fuss dicke Ablagerung repräsentirt, gefüllt mit Gryphaea cymbium, Amm. margaritatus, Terebratula cornuta, Spirifer Tessoni. Darunter sah ich in demselben Steinbruch die silurischen Felsen in unregelmässigen Höckern hervorstechen. In den Vertiefungen scheinen schwache Aequivalente des untern Lias vorzukommen, ich fand wenigstens ein deutliches Exemplar von Gryphaea arcuata. Ueber dem schmalen Band, das durch den mittlern Lias gebildet wird, lagern sich die leicht erkennbaren

Schichten des obern Lias ab, deren characteristische Fauna eine scharfe Begrenzung zulässt. Mein Freund E. Deslongchamps führte mich in die Umgebungen von Landes, woselbst eine ziemliche Anzahl von Steinbrüchen die Schichten entblössen. Die thonigen Kalkbänke mit Amm. margaritatus und spinatus, Terebratula cornuta, quadrifida, resupinata, Rhynchonella acuta u. s. w. nehmen daselbst immer die höchsten Lagen des Marlstone's ein, während ich den Amm. bipunctatus schon etwas tiefer antraf. E. Deslongchamps sandte mir kürzlich das beifolgende locale Profil des mittlern Lias von Evrecy bei Caen. Die Niederschläge sind hier schon viel mächtiger als bei Fontaine-Etoupfour; Nr. 3 u. 4. bezeichnen die Schichten des mittlern Lias.

Nr. 12.

5) Leptaenabett des obern Lias	1—2	Meter.
4) Mergelige Kalkbänke (mit Terebr. quadrifida und Rhynchonella acuta)	1,60	"
3) Helle Kalkbänke mit Thonen (mit Ter. numism.)	11—12	"
2) Sande mit Quarzgeschieben	1—2	"
1) Silurische Gesteine.		

An andern Localitäten der Umgebungen von Caen vervollständigt sich der Durchschnitt; es schieben sich gleichsam einzelne Lagen ein, welche aber nur an wenigen Punkten anstehen, an andern Orten aber der unregelmässigen Verhältnisse wegen nicht sichtbar sind, so dass die Gesammtmächtigkeit aller Schichten des mittlern Lias der Normandie wohl mehr betragen mag, als auf obigem Localprofil angegeben ist. Der Marlstone der Normandie gehört zu den petrefactenreichsten Ablagerungen des mittlern Lias; neben vielen neuen und ausgezeichneten Gasteropoden, Lamellibranchen und Brachiopoden findet man darin die wichtigsten Cephalopoden der Etage wie Amm. Jamesoni, brevispina, hybrida, Loscombi, Henleyi, ibex, bipunctatus, Maugenesti, Davöi, capricornus, margaritatus, Normanianus, spinatus u. s. w. Dieselben gehören den 6 verschiedenen Zonen des mittleren Lias an; es lässt sich desshalb hoffen, dass auch hier eine detaillirtere Abtrennung ausführbar sein werde, besonders an solchen

Localitäten, an welchen der mittlere Lias durch eine grössere Anzahl von Bänken gebildet wird.

Der mittlere Lias in England. Westlich von Lyme Regis und Charmouth (Dorsetshire) erhebt sich der mittlere Lias in einer Mächtigkeit, welche 200 Fuss vielleicht noch übersteigt. In mineralogischer Beziehung lässt sich die Etage in zwei Hälften zerlegen, in eine untere, graue, mergelige und eine obere, blaue, thonige Bildung. Die Grenzen des mittlern Lias sind hier schwierig festzustellen, da gegen oben die blauen Thone in Sande übergehen, welche arm an Fossilen sind und denen der Character der Posidonomyenschiefer vollständig fehlt. Nach unten dagegen lässt sich zwar eine Trennung von den thonigen Schichten des unteren Lias wahrnehmen, dieselbe wurde aber bis jetzt noch nicht mit genügender Schärfe ausgeführt. Die erste Species, welche ich in dem Mergelsystem an jener Küste fand, war Amm. Jamesoni; darüber traf ich Abdrücke des Amm. bipunctatus und Valdani. Höher als diese liegt Amm. capricornus zahlreich in Knollen gebacken. Ein einziges Exemplar des Amm. Davöi fand ich mit letzteren ungefähr in der gleichen Region. Amm. margaritatus liegt darüber in den Mergeln, doch werden diese bald durch blaue, glimmerreiche Thone ersetzt, in denen ich den Amm. margaritatus zwar in ziemlicher Anzahl, sonst aber keine bezeichnende Species antraf. Der Uebergang dieser Thone in die darauf liegenden Sande folgt ganz allmählig. Die Zone des Amm. spinatus ist wahrscheinlich gerade in diesen Uebergang zu stellen, doch fand ich in Wirklichkeit die Spuren derselben nicht. Die einzige Art, welche hier vorkommen soll, erhielt ich in Lyme Regis zahlreich, es ist: *Ophioderma Egertoni* Brod., ich konnte sie aber selbst nicht auffinden. Der mittlere Lias reicht also an der Küste von Lyme Regis nahezu bis an die Basis der Sande, welche de la Beche u. A. schon mit dem Unteroolith vereinigt haben. In dem Profil, welches de la Beche Geol. Trans. II Ser. 2. Bd. tab. 3. von den Schichten dieser Küste gegeben hat, ist die ganze Etage des mittlern Lias den Upper marls zugezählt, welche in einer Mächtigkeit von 500 Fuss sämmtliche Schichten über dem Bucklandibett und unter den ebengenannten gelben Sanden einschliessen.

In den Umgebungen von Ilminster hat der mittlere Lias viele Aehnlichkeit mit dem der Normandie, besonders zeigen die fossilen Arten beider Bildungen grosse Uebereinstimmung.

In Gloucestershire wurde der mittlere Lias (Murchison, Geol. of Cheltenh.) nach der Gesteinsbeschaffenheit der Schichten unterschieden und eingetheilt, indem der Marlstone mit Amm. margaritatus, spinatus, Zetes (heterophyllus amalthei) Belemnites paxillosus, Dentalium giganteum, Cardium cucullatum, Modiola scalprum, Pecten aequivalvis, als solcher von den tiefern Zonen abgetrennt wird, welche Murchison sämmtlich noch dem untern Lias zutheilt. Die mineralogische Beschaffenheit der Etage erklärt diese Abtrennung, denn die Schichten werden unter dem Marlstone thonig und bekommen eine dunklere Farbe. Als oberstes Glied des Lower Lias Shale, oder untern Lias wird hiedurch der „Ochraceous Lias *,“ d. h. die Zone des Amm. ibex festgestellt. Darunter folgt der „Laminated Lias“ (10 Fuss), welcher ohne Zweifel der Zone des Amm. Jamesoni angehört. Das „Belemnite-Bed“ (12 Fuss) unterlagert die vorigen und bildet hier den Uebergang zu den obersten Ammonitenschichten des eigentlichen *untern Lias*. Phillips ** hatte bei der Eintheilung des *Lias der Küste von* Yorkshire schon früher den mittlern Lias auf ähnliche Weise behandelt, wie diess nachher durch Murchison für Gloucestershire ausgeführt wurde. Die bedeutende Entwicklung des Marlstone's (u. Ironstone's), welche in Yorkshire zusammen eine Mächtigkeit von 150 Fuss erreichen, war vielleicht theilweise der Grund, diese Bildung als besondere Etage abzutrennen und als Aequivalent des mittlern Lias zwischen den untern und obern Lias hineinzustellen. Der Marlstone von Yorkshire wird durch die Zonen des Amm. spinatus, margaritatus und capricornus (Davöi) gebildet, während Phillips sämmtliche tieferen Schichten dem unteren Lias zutheilt. Der untere Lias von Yorkshire würde demnach bei einer Mächtigkeit von 500 Fuss sämmtliche Schichten des Lias bis unter die Zone des Amm. Davöi einschliessen; es würde somit die von Phillips

* Eine 4 Fuss mächtige thonige Bildung mit eisenreichen Geoden, siehe Murch. 1845. Geol. of Cheltenham. pag. 42.

** Phill. 1829. Geol. of Yorkshire. pag. 33.

aufgestellte Etage des untern Lias übereinstimmend mit Murchison's Lower Lias Shale von Gloucestershire, gegen oben auf eine Weise begrenzt, welche mit allen übrigen in England, Frankreich und Deutschland angenommenen Arten der Eintheilung im Widerspruch steht. Die Gesteinsbeschaffenheit und Farbe sämmtlicher Schichten unter dem Marlstone sind zwar keinem grossen Wechsel unterworfen, doch ist die obere Partie dieser 500 Fuss mächtigen Bildung mergeliger und grauer als die untere, in welcher dunkle Thone vorwalten. Da im Lias von Yorkshire zwischen beiden die Zone des Amm. raricostatus und Pentacrinus scalaris auftritt *, so ist die Begrenzung des untern Lias gegen den mittlern in Uebereinstimmung mit der allgemein angenommenen Eintheilung des Lias in seine 3 Etagen, auch für Yorkshire leicht ausführbar. Die über Amm. raricostatus folgenden mindestens 200 Fuss mächtigen, mergeligen Thone mit Pinna folium, Amm. Jamesoni, Taylori, Belemnites clavatus, Pecten priscus und Pentacrinus basaltiformis sind somit dem mittlern Lias zuzutheilen, so dass die Gesammtmächtigkeit des untern Lias von Yorkshire auf 300 Fuss reducirt, die des mittlern aber von 150 auf 350 Fuss erhoben werden muss. 200 Fuss mächtige graue Thone mit 150 Fuss Marlstone setzen also den mittleren Lias von Yorkshire zusammen. Die oberen Lagen des letzteren werden an vielen Punkten besonders im Innern des Landes wegen ihres Eisenreichthums ausgebeutet. Ueberall folgen die dunklen Schiefer des obern Lias (Alumshale) mit grosser Regelmässigkeit auf die harten Bänke des Marlstone's.

*) Zwischen Robin Hoods Bay und Peak lässt sich, wie schon früher erwähnt wurde, die Grenze zwischen dem unteren und mittleren Lias mit Leichtigkeit nachweisen, da Pentacrinus sclaris in der Zone des Amm. raricostatus reiche Lagen bildet, besonders aber in einer dicken sandigen Bank vorkommt, welche nicht wohl dem Auge entgeht. Nordwestlich von Robin Hoods Bay stehen dagegen die mächtigen Mergelbildungen mit Amm. Jamesoni, Taylori und Pinna folium an, welche Phillips noch in seinen „Lower Lias Shale“ stellt, die aber schon ächte Numismalismergel sind, d. h. durch die untern Zonen des mittlern Lias gebildet werden. Sie beginnen an der Baystadt, und sind an den mächtigen Küstenwänden in der Richtung gegen Hawsker's bottom blossgelegt, fallen stark gegen Norden ein und werden bald von den Sand- und Mergelbänken des Marlstone's überdeckt.

Zusammenstellung der Glieder des mittleren Lias nach ihrer Aufeinanderfolge an einzelnen Localitäten Englands, Frankreichs und Süddeutschlands. Nro. 13.

	Reihenfolge der Schichten des mittleren Lias.	Küste von **Yorkshire.**	**Gloucestershire.**	**Charmouth** (Dorsetshire.)	**Venarey** etc. (Côte d'Or.)	**Avallon** (Yonne.)	**Salins** (Jura.) (nach Marcou.)	**Württemberg.**
Oberer Lias.		vorhanden. (Alumshale.)	vorhanden (Sande.)	vorhanden (Sande.)	vorhanden (Posidonom.-Schiefer.)	vorhanden (Posidonom.-Schiefer.)	vorhanden (Posidonom.-Schiefer.)	vorhanden (Posidonom.-Schiefer.)
Mittlerer Lias, Liasien, Middle Lias.	**Bett des Amm. spinatus.**	vorhanden noch nicht abgetrennt vorhanden.	vorhanden noch nicht abgetrennt.	?	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden Marne à Plicatula.	vorhanden.
	Oberes Margaritatusbett.			vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden Marne à Amm. margaritatus.	vorhanden.
	Unteres Margaritatusbett.			vorhanden.	vorhanden.		vorhanden nicht abgetrennt, wenig mächtig. Calcaire à Belemnites (Marcou.)	vorhanden.
	Davöibett.	vorhanden Amm. capricornus zahlreich.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.
	Ibexbett.	vorhanden noch nicht abgetrennt vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.
	Jamesonibett.		vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.		vorhanden.
Unterer Lias.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.

Anhang zum zweiten Abschnitt.

§. 25.

1. **Belemnites elongatus**, Miller. 1823. Trans. of the Geol. Soc. 2. Ser. 2. Bd. tab. 7. fig. 6—8.

Bel. paxillosus numismalis, Quenst. 1848. Ceph. tab. 23. fig. 21, 22.

Bel. elongatus füllt die Belemnitenschichten des mittlern Lias von Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire). Ich fand ihn daselbst zahlreich von der untern Grenze des mittlern Lias an bis zu den Davöischichten. Miller hat ihn ebendaher abgebildet. Er stimmt mit dem in Schwaben so häufigen Bel. paxillosus numismalis überein; da auch das Lager dasselbe ist, so zweifle ich an der Identität beider durchaus nicht. In Frankreich fand ich ihn in derselben Region zu Venarey (Côte d'Or) und in den Umgebungen von Nancy (Meurthe).

2. **Belemnites paxillosus**, Schloth. 1820. pag. 46.

Bel. Bruguerianus, d'Orb. 1842. tab. 7. fig. 1—5.

Bel. paxillosus amalthei, Quenst. 1848. Ceph. tab. 24. fig. 4.

Findet sich im mittleren Lias Englands, Frankreichs und Deutschlands immer in der Region des Amm. margaritatus, und zeichnet sich überall durch seine Häufigkeit aus. Schlotheim führt ihn vom Hainberg bei Göttingen zuerst an, wo dieselben Schichten des mittlern Lias liegen. In England erhielt ich ihn von Ilminster; in Frankreich vom Dep. Côte d'Or, Yonne, Cal-

vados u. s. w. In Süddeutschland ist er eine der verbreitetsten Species der Margaritatusschichten, während sich in der Region des Amm. spinatus eine grössere und dickere Varietät unterscheiden lässt, welche Zieten als *Bel. crassus* tab. 22. fig. 1 nach Voltz beschrieben hat; dessgl. tab. 22. fig. 3 als Bel. turgidus, und tab. 23 fig. 1 als Bel. paxillosus. Erst in der Unterregion des obern Lias erscheint von Neuem ein Belemnit, der dem ächten paxillosus wieder nahe steht, *doch will ich zur* Unterscheidung für Letztern den Zieten'schen Namen Bel. subpapillatus gebrauchen.

3. **Belemnites clavatus**, Schloth. 1820. Stahl. 1824. Württ. landw. Corr.-Bl. fig. 2. Blainv. 1827. tab. 3. fig. 12.
Belemnites clavatus, d'Orb. 1842. tab. 11. fig. 19—23.
" " Quenst. 1848. Ceph. tab. 23. fig. 19.

Findet sich in Württemberg nahezu im ganzen mittlern Lias; ähnliche Formen gehen sogar bis in die Unterregion des Unterooliths hinauf, doch scheinen sich dieselben vom ächten Bel. clavatus abtrennen zu lassen. In England fand ich ihn im mittlern Lias von Hawsker Cliffs (Yorkshire) und von Charmouth (Dorsetshire), in Frankreich zu Venarey (Côte d'Or), Vieuxpont (Calvados).

4. **Belemnites compressus**, Stahl. 1824. Württemb. landw. Corresp.-Blatt pag. 33. fig. 4 (non Voltz).
Bel. Fournelianus, d'Orb. 1842. tab. 10. fig. 7—14.

Bezeichnend für die mittlern Margaritatusschichten Schwabens. In Frankreich fand ich ihn nicht weniger häufig in derselben Region, eine Stunde oberhalb Metz an den Ufern der Mosel. Er kommt ferner im mittlern Lias der Normandie, sowie bei Nancy (Meurthe) vor. In England liegt er im Marlstone von Ilminster (Somersetshire).

5. **Bel. umbilicatus**, Blainv. 1827. Bel. tab. 3. fig. 11.
Bel. umbilicatus, d'Orb. tab. 7. fig. 6—11.
Bel. ventroplanus (Voltz?), Quenst. 1848. Ceph. tab. 24. fig. 15—17.

Kommt in der mittlern Region des Liasien, d. h. in den

Davöischichten und untern Margaritatusthonen vor; so in Frankreich bei Venarey (Côte d'Or); in England zu Lyme Regis (Dorsetshire); in Süddeutschland bei Boll, Reutlingen u. s. w.

6. Bel. breviformis, Ziet. 1831. tab. 21. fig. 7 (non Voltz).
Bel. breviformis amalthei, Quenst. 1848. Ceph. tab. 24. fig. 21—23.

In den obern Mergelschichten des mittlern Lias mit Amm. spinatus bei Heiningen, Grosseislingen, Ohmenhausen u. s. w.

7. Belemnites longissimus, Miller. 1823. Geol. Trans. 2. Ser. 2. Bd. tab. 8. fig. 1.

Mit Amm. Davöi und etwas höher fand ich zu Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) einen mit Millers Bel. longissimus, fig. 1. tab. 8, vollständig übereinstimmenden Belemniten in mehrfachen Exemplaren. Sie sind alle sehr dünn, werden dabei vier Zoll lang, und bilden eine ausgeprägte Species, die sich von Bel. acuarius des obern Lias leicht unterscheiden lässt.

8. Belemnites lagenaeformis, Ziet. 1832. tab. 25. fig. 1.
Bel. acuarius amalthei, Quenst. 1848. Ceph. tab. 24. fig. 9—14, siehe ibid. pag. 406.

Kommt mit Amm. margaritatus bei Grosseislingen, Heiningen, am Breitenbach bei Reutlingen, zu Weidach auf den Fildern u. s. w. vor. Das dicke Oberende, welches in der schlanken Verlängerung steckt, findet sich auch bisweilen abgelöst (Bel. rostratus, Ziet. tab. 23. fig. 5?). Die ganze Form ist ziemlich unregelmässig.

9. Nautilus intermedius, Sow. 1816. tab. 125.
Nautilus intermedius, d'Orb. 1823. tab. 27.
Naut. aratus numismalis, Quenst. Ceph. pag. 56.

Häufig verkiest mit Amm. Valdani zu Hinterweiler, Pliensbach bei Boll u. s. w., geht jedoch noch höher und tiefer. In Frankreich im mittlern Lias von Venarey (Côte d'Or), Fontaine-Etoupfour (Calvados). In England, Ilminster (Somersetshire).

Die Ammoniten des mittleren Lias.*

10. **Ammonites armatus,** Sow. 1815. tab. 95.
Amm. armatus, d'Orb. 1844. tab. 78.

Der ächte Sowerby'sche Amm. armatus kommt nur in den Umgebungen von Lyme Regis häufig vor, an den meisten übrigen Punkten, an welchen er sonst noch gefunden wird, gehören wohlerhaltene und deutliche Stücke zu den Seltenheiten. Ich glaube mich zwar überzeugt zu haben, dass er in Schwaben nicht fehlt, doch ist es immerhin schwierig, bei den grossen verkalkten Exemplaren, wie sie in Schwaben vorkommen, die Uebereinstimmung mit den viel kleineren verkiesten Stücken von Lyme Regis nachzuweisen. Die schwäbischen Exemplare, von denen ich eines in meiner Arbeit über den mittl. Lias, tab. 1. fig. 4, abgebildet habe, liegen in der untersten Region des mittlern Lias von Ellwangen, Dürnau bei Boll, Ohmenhausen u. s. w. In den Umgebungen von Lyon, sowie an der Küste von Yorkshire ist die Erhaltung derselben eine ähnliche, auch die Schichte stimmt im Allgemeinen. Bei Lyme Regis findet man den Amm. armatus ungefähr an der Grenze zwischen dem mittleren und unteren Lias. Die genauere Zone konnte ich jedoch dort nicht auffinden, der Grund, welcher mich bestimmte die Sowerby'sche Species in den mittlern Lias zu stellen, ist die Uebereinstimmung unserer schwäbischen Exemplare, welche entschieden im mittlern Lias vorkommen, mit dem engl. Amm. armatus.

11. **Ammonites lataecosta,** Sow. 1827. tab. 556. fig. 2 (non fig. 1, non d'Orb.).

Vergleiche den Sowerby'schen Text.

Amm. lataecosta Sow. ist ein Capricorne des mittlern Lias von Lyme Regis (Dorsetshire), woselbst er gleich unter der Region des Amm. Davöi, häufig in harte Geoden gebacken, vorkommt.

* In meiner Arbeit „der mittlere Lias Schwabens, 1853" habe ich das Vorkommen und die genauen Schichten der Ammoniten des mittleren Lias für Schwaben ausführlich angegeben; indem ich mich darauf beziehe, kann ich hier mit der Aufzählung der schwäbischen Localitäten abkürzen und dieselben meist ganz weglassen.

Ich brachte eine Anzahl Exemplare von dort mit, eines derselben steckt mit Amm. Loscombi noch in dem gleichen Stück. In der Jugend gleicht Amm. lataecosta einem gewöhnlichen Ammonites planicosta, später jedoch schwellen seine Windungen mehr an, und er bekommt das Aussehen des Amm. hybrida, obwohl er nie so hochmündig und aufgebläht wird. In Schwaben fand ich den Amm. lataecosta in den Numismalismergeln von Ohmenhausen und Pliensbach, obwohl selten, so doch übereinstimmend mit den englischen Exemplaren. H. von Hauers Amm. Adnethicus* hat viele Aehnlichkeit damit.

12. Ammonites capricornus, Schloth. 1820. pag. 71. Knorr, 2. 1. tab. 1. fig. 5.

Amm. maculatus, Young Bird. 1822. tab. 14. fig. 12. pag. 248.
„ maculatus, Phill. 1829. tab. 13. fig. 11.
„ planicosta, d'Orb. 1844. tab. 65 (non Sow.).
„ maculatus, Quenst. 1845. Ceph. tab. 4. fig. 7.
„ „ Oppel, mittl. Lias Schw., tab. 1. fig. 6.

In den Schichten des Amm. Davöi findet sich mit grosser Beständigkeit in England, Frankreich und Deutschland ein einfacher Capricorne (Amm. maculatus Young, Amm. capricornus Schloth.), welcher mit Amm. planicosta Sow. anscheinend übereinstimmt. Er hat bei vier Zoll Durchmesser noch dieselbe einfache Form, wie Amm. planicosta bei einem einzigen. Er wird desshalb häufig damit vereinigt. Ich möchte jedoch Letzteres bestreiten und Amm. capricornus als eigene Species aufrecht erhalten, und zwar aus den folgenden Gründen. Wir kennen den in den Obtususschichten des untern Lias vorkommenden Amm. planicosta Sow. nicht bis zur halben Grösse, welche der Amm. capricornus Schloth. des mittlern Lias erreicht, trotzdem

* V. Hauer. — Die Capricornier der österreichischen Alpen. 1854. Sitzungsbericht der kaiserl. Ak. der Wiss. m. naturw. Cl. 13. Bd. 1. Heft. tab. 1. Die interessante Arbeit kam erst in meine Hände, nachdem ich die liasischen Cephalopoden schon zusammengestellt und für den Druck ausgearbeitet hatte. Von den vielen werthvollen Beobachtungen, welche ich hier vereinigt fand, konnte ich desshalb nur noch Weniges nachtragen.

dass beide je nach Localität und Schichte in den verschiedensten Erhaltungszuständen vorkommen. Nehmen wir auch nicht an, dass Amm. planicosta einer klein bleibenden Species angehört, so kann derselbe doch im ausgewachsenen Zustand sich ganz anders entwickeln als der ächte Amm. capricornus Schloth. Wir haben bei den Capricornern des untern Lias gesehen, dass alle in der Jugend dem Amm. planicosta gleichen, später aber eine ganz abweichende Form bekommen. Das Gleiche dürfte auch für Amm. planicosta gültig werden. Betrachten wir aber die Beständigkeit, mit welcher Amm. capricornus Schloth. von einem Ende Englands zum andern, sowie in ganz Frankreich, endlich auch an unzähligen Punkten in Süddeutschland immer in derselben Lage vorkommt und die mittlere Region des mittlern Lias an keinem der Punkte verlässt, dabei immer die gleiche einfache Form behält, während in tiefern Schichten unbestreitbar andere Species seiner Familie auftreten, so ist nicht wohl anzunehmen, dass der Amm. capricornus der Davöischichten mit dem Amm. planicosta aus der Unterregion des Amm. obtusus zusammenfalle.

Ich habe die Species in meiner Arbeit über den mittlern Lias Schwabens Amm. maculatus nach Young and Bird genannt, fand aber erst nachher, dass Schlotheims Amm. capricornus dazu gestellt werden müsse, da er ganz in derselben Schichte gefunden wurde * und auch die Knorr'sche Figur damit übereinstimmt, ich ziehe desshalb hier den älteren Namen vor.

Amm. capricornus findet sich gross und häufig zu Lyme Regis (Dorsetshire) mit Amm. Bechei und Davöi; ich fand auf einer einzigen Excursion in der Nähe von Charmouth mehr denn 25 Stücke davon. In Yorkshire ist er gleich häufig und liegt an der Basis des dortigen Marlstone's unter Amm. margaritatus. In Gloucestershire erhielt ich ihn in derselben Region mit weiss

* Die Kahlefelder Eisenerze, woher Schlotheim seinen Amm. capricornus beschreibt, gehören nach Römer zu den Belemnitenschichten des mittlern Lias. Auch Rolle 1853, Vergleich. des nordd. Lias mit dem schwäbischen, pag. 27, citirt Amm. capricornus in Gesellsch. des Amm. bipunctatus und fimbriatus von derselben Localität.

erhaltener Schale. In Frankreich findet er sich überall, wo immer mittlerer Lias vorhanden ist, in den Dep. der Yonne und Côte d'Or; bei Lyon, in den Umgebungen von Metz, in der Normandie u. s. w.

13. Ammonites brevispina, Sow. 1827. tab. 556. fig. 1. (non d'Orb.)

Amm. natrix, Ziet. 1830. tab. 4. fig. 5.

Amm. natrix rotundus, Quenst. 1845. Ceph. tab. 4. fig. 17.

Amm. lataecosta, Quenst. Ceph. tab. 4. fig. 15.

Der Sowerby'sche Text wird gewöhnlich nicht mit seinen Figuren verglichen, denn ich finde nirgends den Druckfehler berücksichtigt, der bei den Nummern der Figuren auf der Platte vorwaltet, und dahin zu berichtigen ist, dass tab. 556. fig. 1 zu Amm. brevispina, fig. 2 aber zu Amm. lataecosta gehört. Ich habe mich hievon durch Vergleichung des Textes, sowie durch Untersuchung der Sowerby'schen Originalexemplare überzeugt. Amm. brevispina Sow. ist nichts Anderes als der Zieten'sche Amm. natrix. Sowerby bildet ein verkiestes Bruchstück davon ab, welches ganz identisch mit den im mittlern Lias Schwabens in der Zone des Amm. Jamesoni so häufig vorkommenden Exemplaren ist. D'Orbignys Amm. brevispina, tab. 79, gehört einer besondern Species an, auf welche ich die Benennung Amm. Heberti übertrage.

14. Ammonites submuticus, n. sp.

Amm. muticus, d'Orb.? (pars?) siehe im untern Lias §. 14. Nr. 39.

Amm. natrix oblongus, Quenst. Ceph. tab. 4. fig. 16.

" " " Oppel, mittl. Lias. tab. 1. fig. 5.

Kommt im mittlern Lias Schwabens in der Region des Amm. Jamesoni vor, dessgl. in den Umgebungen von Caen in der Normandie. Unterscheidet sich von Amm. natrix Ziet. durch die comprimirte Form und die Enge der Bauchseite. D'Orbigny scheint ihn mit Amm. muticus vereinigt zu haben.

15. **Ammonites Jamesoni**, Sow. 1827. tab. 555. fig. 1.
Amm. Bronni, Röm. Ool. 1836. tab. 12. fig. 8.
„ Regnardi, d'Orb. 1844. tab. 72.
„ Jamesoni angustus, Quenst. 1845. Ceph. tab. 4. fig. 8.
„ Jamesoni latus, Quenst. 1845. Ceph. tab. 4. fig. 1.
„ Jamesoni, Oppel, mittl. L. Schwabens. pag. 38.

Findet sich in Schwaben an vielen Punkten, wie zu Pliensbach bei Boll, zu Sondelfingen, Hechingen, Balingen u. s. w. in der Unterregion des mittlern Lias, dessgl. in Frankreich zu Saint Amand (Cher), in der Normandie u. s. w. In England fand ich ihn im mittlern Lias von Charmouth (Dorsetshire) in derselben Zone; dessgl. in den grauen Thonen von Robin Hoods Bay (Yorkshire), welche Phillips noch in den untern Lias stellt, die aber das Aequivalent unserer Numismalismergel sind. Sowerby's Figur des Amm. Jamesoni ist von einem Exemplar genommen, dessen innere Windungen wahrscheinlich mit Amm. Regnardi, und somit auch mit Amm. Bronni übereinstimmen, denn wie einerseits Amm. Bronni vollständig in Amm. Regnardi übergeht, so lassen sich die äussern Windungen des letztern bei 5 Zoll Durchmesser von denen des Amm. Jamesoni (latus) nicht mehr unterscheiden. * Ich habe diess zwar bei meiner früheren Arbeit (mittl. Lias Schwabens pag. 38) berücksichtigt, nicht aber, dass es eine Varietät geben könne, deren Windungen noch weniger comprimirt sind, als es die Abbildungen von Amm. Jamesoni (latus) zeigen. Ich habe desshalb meine fig. 1. tab. 2 mit Amm.

---

* In H. von Hauers Arbeit (siehe meine Anmerkung auf der vorletzten Seite) finde ich pag. 113 die Bestätigung der obigen Annahmen. Seine Synonymik für Amm. Jamesoni begreift im Wesentlichen dieselben Punkte, welche ich hier wiederholt habe; besonders finde ich darin die übereinstimmende Ansicht in Beziehung auf die Vereinigung des Amm. Bronni mit Amm. Jamesoni.

D'Orbigny trennt zwar die comprimirtere Varietät von dem ächten Sowerby'schen Amm. Jamesoni, bildet aber den Amm. Bronni, tab. 72, fig. 3—4 als Jugendexemplar derselben ab, hat also wenigstens durch seine Figuren die richtige Stellung des Amm. Bronni angedeutet.

Jamesoni (latus) vereinigt; dieselbe ist von einer Varietät genommen, deren Entwicklung ich bis zu drei Zoll Durchmesser kenne und deren Umgänge sich stufenweise gegen aussen immer mehr der Form des Amm. Jamesoni nähern; bei drei Zoll Durchmesser ist der Rücken schon ziemlich abgerundet, bisweilen vereinigen sich auf demselben je zwei gegenüberstehende Rippen. Ich lasse desshalb obige Abbildung für diejenigen Varietäten des Amm. Jamesoni gelten, deren Mundöffnung am meisten quadratisch und deren Rücken am breitesten ist. Wäre eine Abtrennung nöthig, so würde er am besten Amm. latissimus genannt werden. Doch habe ich bei Beschreibung der Schichten die eben betrachteten Formen nicht besonders hervorzuheben, da sie beisammen in derselben Zone vorkommen.

16. Ammonites Maugenesti, d'Orb. 1844. tab. 70.
Amm. Maugenesti, Quenst. 1845. Ceph. tab. 5. fig. 1.
„ „ Oppel. mittl. L. Schw. tab. 2. fig. 3.

Findet sich immer etwas höher als Amm. Jamesoni; ich erhielt ihn mit Amm. bipunctatus und ibex in England im mittlern Lias von Cheltenham (Gloucestershire). In Frankreich kommt er zu Saint Amand (Cher) vor.

17. Ammonites bipunctatus, Röm. 1836. Ool. pag. 193.
(Schloth?) Rolle Vergl. nordd. Lias, pag. 27.
Amm. Valdani, d'Orb. 1844. tab. 71.
„ „ Quenst. 1845. Ceph. tab. 5. fig. 3.
„ „ Oppel. 1853. mittl. L. Schw. tab. 2. fig. 2.

Römers Amm. bipunctatus stammt aus dem mittlern Lias von Kahlefeld, seine Beschreibung stimmt genau mit der von Amm. Valdani d'Orb. In Schwaben nimmt derselbe mit Amm. ibex und Maugenesti einen Horizont ein, welcher unmittelbar über dem des Amm. Jamesoni folgt. In Frankreich liegt er verkiest sehr zahlreich bei Venarey (Côte d'Or), verkalkt im mittlern Lias der Normandie. In England fand ich ihn ganz in derselben Region, in welcher er in Schwaben vorkommt, zu Lyme Regis (Dorsetshire), sowie zu Cheltenham (Gloucestershire).

18. Ammonites Masseanus, d'Orb. 1843. tab. 58.
Amm. Masseanus, Quenst. 1845. Ceph. pag. 90.

Seltene Species des mittlern Lias von Frankreich und von Süddeutschland. Kommt in der Region des Amm. Jamesoni vor.

19. Ammonites Actaeon, d'Orb. 1843. tab. 61. fig. 1—3.
Im mittlern Lias mit Amm. ibex zu Venarey (Côte d'Or), dessgl. in Schwaben. Ob Amm. Aegion, welcher mit ihm vorkommt, die Brut davon oder von der vorigen Species, ist noch nicht ausgemittelt.

20. Ammonites arietiformis, Oppel. 1853. mittl. Lias Schw. pag. 41. tab. 1. fig. 7—9.

Liegt verkiest in der Oberregion der Jamesonischichten, nicht selten bei Hechingen, Hinterweiler, Pliensbach u. s. w.

21. Ammonites Davöi, Sow. 1822. tab. 350.
Amm. Davöi, d'Orb. 1844. tab. 81.
" " Quenst. 1845. Ceph. tab. 5. fig. 6.

Bezeichnendste Species einer Zone, welche über Amm. ibex und bipunctatus beginnt und sich nach oben bis zu denjenigen Schichten erstreckt, in welchen Amm. margaritatus zum ersten Male erscheint. Ich fand, dass sich dieser Horizont in verschiedenen Gegenden immer wieder bestätigt, so in Schwaben: bei Boll, bei Füzen am Randen; in Burgund: zu Venarey bei Semur; in der Normandie; im Dep. der Lozère u. s. w. In England fand ich den Amm. Davöi in der entsprechenden Schichte zu Charmouth (Dorsetshire).

22. Ammonites Lynx, d'Orb. 1844. tab. 87. fig. 1—4.
Amm. oxynotus numismalis, Oppel, mittl. Lias Schw. tab. 2. fig. 10.?

Liegt in Schwaben ziemlich tief in den Schichten des Amm. Jamesoni. Auch die von d'Orbigny tab. 87 abgebildeten Exemplare von Amm. Lynx und Coynarti scheinen aus den Numismalismergeln von Saint Amand (Cher), nicht aber aus den Oxynotenschichten des untern Lias zu stammen. Ich bin nicht im

Stande Amm. Coynarti von Amm. Lynx zu trennen, denn die verkiesten Exemplare, welche ich von beiden sah, zeigten gleiche Loben und sonst ganz ähnliche Form, die angegebenen Unterschiede mögen von der ungleichen Grösse der Exemplare herrühren.

23. Ammonites Loscombi, Sow. 1817. tab. 183.
Amm. Loscombi, d'Orb. 1844. tab. 75.
Amm. heterophyllus numismalis, Quenst. Ceph. tab. 6. f. 5.
„ „ „ Oppel, mittl. L. tab. 2. f. 9.

Das Sowerby'sche Originalexemplar des Amm. Loscombi, welches im britischen Museum liegt, stammt aus dem mittleren Lias von Lyme Regis (Dorsetshire). An derselben Localität fand ich die Species ziemlich häufig, etwas tiefer als Amm. Davöi und überzeugte mich, dass unser schwäbischer Amm. heterophyllus numismalis Quenst. damit identisch ist. In Frankreich erhielt ich den Amm. Loscombi in den Schichten des Amm. bipunctatus zu Venarey (Côte d'Or). In der Normandie kommt er zu Vieux-Pont vor.

24. Ammonites ibex, Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 179.
Amm. Boblayei, d'Orb. 1844. tab. 69.
„ ibex, Quenst. 1845. Ceph. tab. 6. fig. 6.
„ „ Oppel. 1853. mittl. L. tab. 2. fig. 7. u. 8.

Amm. ibex nimmt einen eng begrenzten Horizont im mittlern Lias Schwabens ein. Er findet sich in Gesellschaft der Amm. Maugenesti, bipunctatus, Centaurus u. s. w. über Amm. Jamesoni und etwas tiefer als Amm. Davöi. In Frankreich kommt er in der Normandie vor, in England liegt er gleichfalls mit Amm. Maugenesti und bipunctatus zusammen im mittlern Lias von Cheltenham (Gloucestershire).

25. Ammonites fimbriatus, Sow. 1817. tab. 164.
Amm. fimbriatus, d'Orb. 1844. tab. 98.
„ lineatus, Schloth. Quenst. 1845. Ceph. tab. 6. fig. 8.

Das von Sowerby abgebildete Exemplar von Amm. fimbriatus stammt aus dem mittlern Lias von Lyme Regis (Dorsetshire). Amm. fimbriatus kommt daselbst in grauen Geoden

mit und über Amm. Davöi vor. D'Orbigny hat die Sowerby'sche Species also richtig gedeutet, wenn er sie in den mittlern Lias stellt, und Zieten's Amm. fimbriatus davon trennt und mit Amm. cornucopiae Young vereinigt.

Amm. fimbriatus findet sich von den Schichten des Amm. Davöi an bis zur Unterregion des Amm. margaritatus. In Schwaben wird er besonders gross in den Mergelbänken, welche sich gleich über Amm. Davöi erheben. Dasselbe Verhältniss scheint in den Cevennen in Südfrankreich stattzufinden, denn ich sah bei Herrn Sämann in Paris riesige Exemplare davon, welche aus den Grenzschichten zwischen Numismalismergeln und Margaritatusthonen herrühren.

Noch viele Localitäten wären zu nennen, an denen diese Species in Frankreich wohlerhalten und bezeichnend vorkommt; ich will hier nur noch die Umgebungen von Nancy anführen. Schon in frühen Zeiten muss hier Amm. fimbriatus, oder der ihm nahe stehende Amm. cornucopiae, als versteinertes Widderhorn Interesse erregt haben, denn man sieht in Nancy noch heute zu beiden Seiten des Portals der alten Residenz der Herzoge von Lothringen gelungene Figuren davon in Stein ausgehauen, welche vor 4—500 Jahren angefertigt, dennoch aber kenntlich wiedergegeben sind.

26. Ammonites Henleyi, Sow. 1817. tab. 172.
Nautilus striatus, Rein. 1818. fig. 65 und 66.
Amm. Bechei, Sow. 1821. tab. 280. siehe auch d'Orb. 1844. tab. 82 u. 83. Quenst. Ceph. pag. 135.

Kommt in Deutschland, Frankreich und England häufig im mittlern Lias vor, und fehlt bloss in den untersten und obersten Theilen dieser Etage. Sowerby's Figur von Amm. Henleyi gleicht zwar mehr einem Amm. hybrida d'Orb., doch wird er gewöhnlich davon getrennt und als Varietät des Amm. striatus angenommen. H. Köchlin Schlumberger* hat durch genaue Untersuchung seines grossen Materials von Mende (Lozère) und

* Bullet. Soc. geol. de Fr. Juni 1854. pag. 628.

Venarey (Côte d'Or) nachgewiesen, dass Amm. Henleyi und Bechei, so wie sie d'Orb. tab. 82 und 83 abbildet, nicht zwei verschiedenen Species angehören, sondern bloss Varietäten bilden, welche durch Uebergänge vollständig verbunden sind.

In Schwaben kommen die Varietäten des Amm. Henleyi verkiest vor in Begleitung des Amm. ibex, verkalkt gleich darüber, wiederum verkiest in der Mittelregion des Amm. margaritatus; höher und tiefer sind sie nicht vorhanden. Zu Venarey (Côte d'Or) finden sie sich verkiest mit Ter. numismalis und Amm. Maugenesti, und darüber verkalkt mit Amm. Davöi. In der Normandie liegen sie in dem dortigen Marlstone immer verkalkt. Von den Cevennen (Aveyron) sah ich grosse verkalkte Exemplare bei H. Sämann in Paris, welche aus der Mittelregion des mittlern Lias stammen.

In England fand ich den Amm. Henleyi in demselben Horizont wie an obigen Localitäten, zu Lyme Regis (Dorsetshire), Cheltenham (Gloucestershire). Häufig ist er ferner in dem mittlern Lias von Northamptonshire, Yorkshire u. s. w.

27. Ammonites hybrida, d'Orb. 1844. tab. 85.

Amm. hybrida, Oppel. 1853. mittl. L. Schw. tab. 3. fig. 3, 4, 5, 6.
" polymorphus, Quenst. 1845. Ceph. tab. 4. fig. 11?
" Jupiter, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 39.

Amm. hybrida variirt ziemlich bedeutend in Beziehung auf die Involubilität seiner Windungen. Das hochmündigste Exemplar, welches ich besitze, habe ich früher (siehe oben) fig. 6 abgebildet; fig. 3 ist diess schon weniger, während fig. 5 mit d'Orbigny's fig. 1, 2. tab. 85 ziemlich genau übereinstimmt. Vielleicht lässt sich die hochmündigere Varietät von Amm. hybrida noch als besondere Species abtrennen, doch unterlasse ich es, da die Uebergänge zwischen beiden zu auffallend sind, eine Spaltung in zwei besondere Species aber für diese Arbeit desshalb von keinem besonderen Werth wäre, weil sich die verschiedenen Varietäten in einer und derselben Schichte finden. Auch wurde diess früher bei den gleichfalls variirenden Jugendexemplaren (Amm. poly-

morphus) von Prof. Quenstedt nicht ausgeführt. D'Orbigny's Amm. Jupiter, Prodr. 8. 39. gehört zu derselben Species. In England erhielt ich den Amm. hybrida im mittlern Lias von Robin Hoods Bay (Yorkshire). In Schwaben findet er sich in der Oberregion der Jamesonischichten zu Sondelfingen, Hinterweiler, Balingen.

28. Ammonites Taylori, Sow. 1826. tab. 514.
Amm. proboscideus, Ziet. 1830. tab. 10. fig. 1. (non Sow.)
„ quadricornutus, Simpson.
„ Taylori, d'Orb. 1844. tab. 102. fig. 3 u. 4.
„ lamellosus, d'Orb. 1844. tab. 84. fig. 1. 2.
„ Taylori costatus, Quenst. 1846. Ceph. tab. 9. fig. 20.
„ Taylori nodosus, ibid. fig. 21.

Kommt mit und unter Amm. Jamesoni in Schwaben sehr häufig vor, in Frankreich ist er seltener. Aus England kenne ich ihn von Robin Hoods Bay (Yorkshire) und von Northamptonshire. Die grobstachligen Exemplare sind viel häufiger, als die gerippte Varietät; die extremeren Formen lassen sich zwar leicht von einander unterscheiden, doch bleiben die Loben dieselben, sowie sich auch Mittelformen zwischen beiden Spielarten finden.

29. Ammonites pettos, Quenst. 1843, Flözgeb. pag. 178.
Amm. crenatus, Ziet. 1830. tab. 1. fig. 4. (non Brüg.).
„ Grenouillouxi, d'Orb. 1844. tab. 96.
„ pettos, Quenst. Ceph. 1847. tab. 14. fig. 8.

Liegt im mittlern Lias Schwabens in der Region des Amm. Jamesoni, dessgl. in Frankreich bei Saint Amand (Cher) und bei Avallon (Yonne).

30. Ammonites Zieteni, n. sp.
Amm. pettos costatus, Oppel. 1853. mittl. L. Schw. pag. 56. tab. 3. fig. 9.

Jamesonischichten von Hinterweiler, Ohmenhausen und Hechingen. Von andern Orten noch nicht bekannt.

31. Ammonites Centaurus, d'Orb. 1844. tab. 76. fig. 3-6.
Amm. Centaurus, Quenst. 1847. Ceph. tab. 14. fig. 9.
„ „ Oppel 1853. m. L. Schw. tab. 3. fig. 8.

Im mittlern Lias von Schwaben in Begleitung des Amm. ibex häufig, dessgl. in den Numismalismergeln von St. Amand (Cher) und Avallon (Yonne). Zu Charlton bei Cheltenham Gloucestershire) kommt er gleichfalls mit Amm. ibex vor.

32. Ammonites margaritatus, Montf. 1808. Conch. syst. pag. 90.
Amm. margaritatus, Schloth. 1813. Taschenb. pag. 101.
„ amaltheus, Schloth. ibid.
„ acutus, Sow. 1813. tab. 17. fig. 1.
Nautilus rotula, Rein. 1818. fig. 9.
Amm. Stockesi, Sow. 1818. tab. 91.
„ amaltheus, Schloth. 1820. pag. 66.
„ amaltheus gibbosus, ibid.
„ Clevelandicus Young u. Bird. 1822. tab. 13. fig. 11.
„ paradoxus, Stahl, würt. Corresp.-Bl. 1824. fig. 7.
„ margaritatus und Engelhardti, d'Orbig. 1844. tab. 66—68.
„ amaltheus, Quenst. 1845. Ceph. tab. 5. fig. 4.

Das Auftreten dieser Species in Schwaben habe ich in meiner Arbeit (mittl. Lias Schwabens pag. 43.) angegeben und gleichzeitig gezeigt, dass Amm. Engelhardti nicht als besondere Species genommen werden darf, ich beschränke mich desshalb hier auf die französischen und englischen Vorkommnisse.

Im Elsass bei Uhrweiler liegt er in allen Varietäten in einem thonigen blauen Kalke prächtig erhalten mit verkalkter Schale, bisweilen auch mit Kiesharnisch. Bei Metz fand ich ihn eine Stunde aufwärts an dem Ufer der Mosel (ganz wie in Schwaben in blauen Thonen eingebettet) in grosser Zahl. In der Normandie bei Landes und Fontaine-Etoupfour ist er verkalkt nicht selten, auch als gigas zeigt er sich daselbst über einen Fuss Durchmesser haltend. In Burgund ist er zwar in der Mittelregion seiner Schichten seltener, kommt aber verkiest bei Venarey

gleich über den Numismalismergeln häufig vor. Auch im südlichen Frankreich bei Mende (Lozère) trennt er sich von den darunter liegenden Numismalismergeln ab, und beginnt erst über denselben.

In England ist Amm. margaritatus nicht minder häufig. Bei Lyme Regis (Dorsetshire) fand ich ihn in den blauen Thonen, welche dort gleich über den Davöischichten anstehen. Zu Ilmincester (Somersetshire) liegt er gross und verkalkt in dem Marlstone oder mittleren Lias. In Gloucestershire und Northamptonshire ist er gleichfalls in der entsprechenden Schichte vorhanden, dessgl. in Yorkshire, wo er in dem Marlstone von Hawsker über Amm. capricornus beginnt und in dem rothbraunen Gestein in kleinen und grossen Exemplaren vorkommt.

33. Ammonites spinatus, Brug. 1789. Encycl. m. vers. 1. Bd. pag. 40.
Nautilus costatus, Rein. 1818. fig. 68. 69.
Amm. costatus, Schloth. 1820. pag. 68.
„ geometricus, Phill. 1829. tab. 14. fig. 9.
„ spinatus, d'Orb. 1843. tab. 52.
„ costatus nudus, und
cost. spinatus, Quenst. 1845. Ceph. pag. 95.

In der Oberregion des mittlern Lias an vielen Orten häufig und bisweilen sehr schön erhalten, wesshalb man schon frühe deutliche Figuren von ihm hatte. (Scheuchzer 1718. Oryct. helv. fig. 51. Knorr 1775. Bd. 2. 1. tab. A. II. fig. 1. u. s. w.) Liegt etwas höher als Amm. margaritatus. In Schwaben ist er häufig in den hellen Steinmergeln, welche gleich unter den Posidonomyenschiefern anstehen. In Bayern findet er sich in den Umgebungen von Altdorf sehr zahlreich, entweder verkiest oder in rothe Geoden gebacken *. Im Elsass liegt er in den harten mergeligen Kalken, welche in der Uhrweiler Klamm unmittelbar

* Scheuchzer, 1718. Oryctographia helvetica bildet den Amm. spinatus fig. 51. kenntlich ab, und sagt dabei pag. 271: „In dem Altorffischen, wo man den Lett grabt, finden sich gewisse Adlerstein aus Ocher, Geodes genannt, welche von dergleichen Ammons-Hörneren ganz angefüllet.

unter den Posidonomyenschiefern anstehen; in der so vieles Interessante enthaltenden Sammlung des Herrn Director Engelhardt zu Niederbronn sah ich die reiche Ausbeute jener Schichten. Verkalktes Vorkommen wie vorhin mit Rhynchonella acuta und cornuta traf ich bei Landes und Fontaine-Etoupfour (Calvados). In Burgund ist er beinahe der einzige Ammonit des obersten „Liasien" und kommt mit der grossen Gryphaea cymbium bei Vassy und Semur vor.

In England ist er nicht minder häufig; in Yorkshire, wo er nach Phillips Amm. geometricus genannt wird, finden sich prächtige Exemplare; zu Ilminster (Somersetshire) gleicht sein ganzes Vorkommen dem aus der Normandie, da der mittlere Lias beider Gegenden auch in mineralogischer Beziehung sehr übereinstimmt.

34. Ammonites Normanianus, d'Orb. 1844. tab. 88.

In den Margaritatusschichten von Boll und Grosseislingen u. s. w., dessgl. von verschiedenen Localitäten in Frankreich. Amm. radians amalthei (Oppel, mittl. Lias Schwabens, tab. 3. fig. 1.) trägt zwar auf jeder Seite des Kiels eine Furche, doch wage ich nicht, ihn von Amm. Normanianus zu trennen, während Amm. radians numismalis, ibid. fig. 2. entschieden einer besondern Species angehört. Ich nenne denselben Amm. Stahli. Er findet sich in der Zone des Amm. ibex und tiefer bei Hinterweiler. Seine Loben sind viel complicirter, als die von Amm. Normanianus, welche sich durch Einfachheit auszeichnen.

35. Ammonites globosus, Ziet. 1832. tab. 28. fig. 2.

Amm. globosus, Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 180.
Ceph. tab. 15. fig. 8. pag. 188.
„ globosus, Oppel, mittl. L. Schw. tab. 3. fig. 7.

Kleine Species des mittlern Lias, welche in den untern Schichten des Amm. margaritatus in Schwaben besonders schön, mit erhaltenem Mundsaum vorkommt.

In Frankreich fand ich ihn in derselben Region zu Venarey (Côte d'Or.)

36. **Ammonites Zetes**, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 55.
Amm. heterophyllus amaltei, Quenst. 1845. Ceph. tab. 6. fig. 1.

Wird in Schwaben in den Thonen des Amm. margaritatus gefunden, nicht aber in dem obern Lias, wohin ihn d'Orbigny gestellt hat. Mit Ausnahme der prachtvollen schwäbischen Vorkommnisse kenne ich den Amm. Zetes bloss aus dem mittlern Lias der Normandie. Seine Loben sind so verschieden von denen des ächten Sowerby'schen Amm. heterophyllus, dass ich eine Abtrennung derselben für nöthig halte, und hiezu die einzig vorhandene, d'Orbigny'sche Benennung wähle, obschon der letztere die Species nicht in der richtigen Etage untergebracht hat.

37. **Chemnitzia undulata**, d'Orb. 1850, Prodr. 8. 42.
Turritella undulata, Benz. Ziet. 1832. tab. 32. fig. 2.
Turitella triplicata, Röm. 1836. Ool. pag. 154.
Chemnitzia Periniana, d'Orb. 1850. Pal. fr. tab. 243. fig. 1—3.
Scalaria liasica, Quenst. 1852. Handb. tab. 33. fig. 27. ?
„ „ Oppel mittl. Lias. tab. 3. fig. 13—14.

Kommt im mittleren Lias in Begleitung des Amm. margaritatus am Breitenbach bei Reutlingen vor, sowie zu Weidach auf den Fildern, Heiningen bei Boll, in den Umgebungen von Aalen u. s. w.

38. **Chemnitzia nuda**, (Turritella) Münst. Goldf. 1844. tab. 196. fig. 13.

Aus den Schichten des Amm. spinatus zu Altdorf in Bayern.

39. **Acteonina Cadomensis**, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 46. Pal. tab. 285. fig. 5—6.
Conus Cadomensis, Deslongchamps. Soc. lin.

Aus dem mittlern Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados), fehlt in Schwaben.

40. Acteonina subabbreviata, d'Orb. 1852. Pal. tab. 285. fig. 12.

Conus abbreviatus, Deslong.

Hat die Conusform in noch ausgesprochenerem Maasse als die vorige Art. D'Orbigny trennt das Genus Acteonina von Conus. Bei Acteonina ist die Dicke des Gehäuses überall gleich, dagegen bei Conus wird die Schale der innern Umgänge nach und nach dünner, was man bei Querschliffen leicht sehen kann; die äussere Form beider Genera stimmt völlig überein.

D'Orbigny citirt noch drei weitere Species: Act. Caumonti, concava, sparsisulcata, welche sämmtlich im mittlern Lias der Normandie vorkommen, anderwärts aber noch nicht gefunden wurden.

41. Trochus perforatus, d'Orb. 1852. tab. 305. fig. 3—5.

Mit der vorigen Art.

42. Trochus glaber, Koch u. D. 1837. Beitr. tab. 1. fig. 12.

Findet sich im mittlern Lias Schwaben, dessgl. zu Fontaine-Etoupfour (Calvados). An ihn reiht sich eine Anzahl ähnlicher Species, welche an letzterer Localität wohlerhalten mit Schale vorkommen, wie überhaupt die Gasteropoden des mittleren Lias der Normandie sich in einer Mannigfaltigkeit und Vollständigkeit vorfinden, wie sie in keiner andern Gegend getroffen werden. Vergleichende Resultate lassen sich aber aus diesem localen Vorkommen nicht gewinnen, wesshalb ich auch Vieles übergehen muss, denn von den meisten Localitäten, an welchen der mittlere Lias auftritt, sind bis jetzt nur wenige Species bekannt, oder es finden sich bloss kleine Kieskerne, welche gewöhnlich keine genaue Deutung zulassen.

43. Straparollus sinister, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 75.

Solarium inversum, Quenst. 1852. Hdb. tab. 33. fig. 31.

Mittl. Lias, Fontaine-Etoupfour (Calvados); fehlt in Schwaben.

44. Turbo heliciformis, Ziet. 1832. tab. 33. fig. 3.

Turbo Midas, d'Orb. 1852. tab. 327. fig. 14—16.

Die Zieten'sche Figur ist undeutlich, daher mag es rühren,

dass sie d'Orbigny nicht aufgenommen hat. Häufig im mittlern Lias der Boller Gegend, dessgl. zu Saint Amand (Cher).

45. Turbo paludinaeformis, (Phasianella, Schübler, Ziet. 1832, tab. 30. fig. 12. 13.)
Turbo cyclostoma, Benz, Ziet. 1832. tab. 33. fig. 4.
„ „ Goldf. 1844. tab. 193. fig. 7.

Leitend für die Schichten mit Amm. margaritatus, im mittlern Lias, vom Fusse des Stuifenbergs, von Heiningen bei Boll, Breitenbach bei Reutlingen u. s. w. Die verschiedenen Abbildungen, welche Zieten gibt, rühren wahrscheinlich sowohl von beschalten als unbeschalten Exemplaren her.

46. Turbo Nicias, d'Orb. 1852. tab. 328. fig. 1. 2.

Wurde von d'Orbigny aus dem mittlern Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados) beschrieben. In Schwaben ist er nicht selten, seine Kieskerne liegen gewöhnlich als Trochus umbilicatus bezeichnet in den Sammlungen; von Diebrock bei Herford in Westphalen erhielt ich ihn aus den Schichten des Amm. Jamesoni.

47 Turbo subundulatus, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 83.
Turbo undulatus, Phillips tab. 13. fig. 8. (non Chemn.).

Die typischen Exemplare, welche ich von Yorkshire mitbrachte, stecken mit Amm. margaritatus in demselben Gestein. Sie kommen in dem dortigen Marlstone häufig vor, scheinen sich jedoch in der Normandie gleichfalls zu finden.

48. Phasianella phasianoides, d'Orb. 1852. Pal. fr. 1. Bd. tab. 324. fig. 4. pag. 319.

Im mittleren Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados). In Schwaben finden sich in derselben Etage kleine Kieskerne, welche wahrscheinlich dazu zu stellen sind.

49. Delphinula reflexilabrum, d'Orb. 1852. Pal. fr. 2. Bd. tab. 323. fig. 14—16. pag. 317.

Mittlerer Lias. Fontaine-Etoupfour (Calvados). Fehlt in Schwaben.

50. Ditremaria bicarinata, d'Orbigny 1853. tab. 340. fig. 8—11.

Mit der vorigen Art.

51. Pleurotomaria Anglica, Goldf. 1844. tab. 184. fig. 8. (non Trochus similis, Sow. tab. 142.) siehe unterer Lias, §. 14. Nr. 51.

Plourotomaria anglica, von der Form wie sie Goldfuss abbildet, hat ihr Hauptlager in den Schichten des Amm. margaritatus. Sie findet sich schön mit wohlerhaltener Schale in den Umgebungen von Lyme Regis, (Dorsetshire) von Cheltenham (Gloucestershire). In Frankreich kommt sie im mittleren Lias der Cevennen, der Normandie u. s. w. vor. In Schwaben liegt sie in den Margaritatusthonen von Grosseislingen, Heiningen u. s. w. und lässt sich wohl von der Sowerby'schen Pleurotomaria similis des untern Lias unterscheiden.

52. Pleurotomaria heliciformis, Deslongch. 1848. Mem. Soc. lin. tab. 17. fig. 2.
Pleurot. rotellaeformis, d'Orb. Prodr. (non Dunk.)

Dunkers Pleurotomaria rotellaeformis ist eine Species des untern Lias, und wurde irrthümlich von d'Orbigny in den mittlern gestellt. Wir behalten desshalb die von Deslongchamps beschriebene Art für den mittlern Lias bei. Findet sich in Frankreich zu Fontaine-Etoupfour (Calvados); kommt auch in Schwaben vor, ist aber selten und liegt an der Grenze zwischen Davöi- und Margaritatusschichten, zu Hinterweiler bei Tübingen.

53. Pleurotomaria expansa, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 92.
Helicina expansa, Sow. 1821. tab. 273. fig. 1—3.
„ solarioides, Sow. 1821. tab. 273. fig. 4.

Häufig im ganzen mittlern Lias Schwabens, dessgl. in Frankreich, zu Saint Amand (Cher) und in der Normandie. In England fand ich sie in dem Marlstone von Yorkshire.

54. Pleurotomaria solarium, Dunk. Pal. I. tab. 25. fig. 17—19.

Pleurotomaria Mopsa, d'Orb. tab. 354. fig. 6—10?

Wurde aus dem mittlern Lias von Kahlefeld beschrieben. Eine in der gleichen Etage zu Fontaine-Etoupfour vorkommende Varietät der Pl. Debuchi Desl. scheint damit identisch zu sein.

55. Pleurotomaria multicincta (Trochus, Schübler. Ziet. 1832. tab. 34. fig. 1).

Die Zieten'sche Figur ist nicht sehr deutlich ausgefallen, desshalb wurde seine Species noch wenig beachtet. Stammt aus den Mergelbänken des mittlern Lias. In dem Originalexemplar, in dessen Besitz ich bin, steckt noch der Abdruck von Terebr. numismalis.

56. Pleurotomaria rotundata, Münst. Goldf. 1844. tab. 186. fig. 1.

Kommt mit wohlerhaltener Schale in den Thonen des Amm. margaritatus zu Grosseislingen und Wasseralfingen vor.

57. Dentalium giganteum, Phill. 1829. tab. 14. fig. 8.

An der Basis der Hawsker Cliffs südöstlich von Whitby (Yorkshire) fand ich in der Mittelregion des dortigen mittlern Lias wohlerhaltene Exemplare von Dentalium giganteum. Eines davon hat vier Zoll Länge. Ich habe die grosse Species noch an keinem andern Orte gefunden, während sie an jener Localität sehr häufig vorkommt und die Oberfläche mancher Platten ganz bedeckt.

58. Solen liasinus, Oppel. 1853. mittl. Lias Schwabens. tab. 4. fig. 21.

Seltene Species aus dem mittlern Lias Schwabens; eine ähnliche Form fand ich in dem Marlstone von Yorkshire.

59. Panopaea elongata, Röm. 1836. Ool. tab. 8. fig. 1.

Wurde von Römer aus den Belemnitenschichten des mittleren Lias von Willershausen beschrieben; die in derselben Etage in den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire) vorkommende Species scheint dazu zu gehören.

60. Pholadomya ambigua, Sow. 1819. tab. 227.

Fehlt in Schwaben. In Frankreich fand ich sie in dem mittleren Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados). In England liegt sie mit Amm. Henleyi in den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire), sowie in dem Marlstone von Yorkshire.

61. Pholadomya Hausmanni, Goldf. 1841. tab. 155. fig. 4.

Wird von Goldfuss aus dem mittlern Lias von Kahlefeld beschrieben, ich fand sie in derselben Etage zu Fontaine-Etoupfour (Calvados); in Schwaben kommt Phol. Hausmanni nicht vor.

62. Pholadomya decorata, Hartm. Goldf. 1847. tab. 155. fig. 3.

Liegt an der Grenze des untern gegen den mittleren Lias (Jamesonibett), bei Boll, Metzingen und Balingen sehr häufig. Ganz in derselben Position fand ich sie zu Robin Hoods Bay (Yorkshire).

63. Pholadomya obliquata, Phill. 1829. tab. 13. fig. 15.

Findet sich mit der vorigen Species und gleicht derselben, besitzt jedoch keine seitlichen Rippen, auch ist die Form etwas länger.

64. Lyonsia unioides, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 148.
Venus unioides, Röm. 1836. tab. 8. fig. 6.
Lutraria unioides, Goldf. 1841. tab. 152. fig. 12.
(Pleuromya Agass.) Quenst. Handb. pag. 563.

Mit Amm. spinatus im mittleren Lias von Altdorf in Bayern und Vieux Pont (Calvados). In Yorkshire erhielt ich sie zahlreich aus dem dortigen Marlstone, dessgl. in den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire).

65. Leda complanata. (Nucula, Goldf. tab. 125. fig. 11.) (non Phill.)
Leda Doris, d'Orb. Prodr. 9. 178.
Leda complanata, Oppel, mittl. L. Sch. tab. 4. fig. 20.

Mit Amm. margaritatus im mittlern Lias von Weidach auf den Fildern, Goldbächle bei Gmünd, Wasseralfingen, Heinin-

gen u. s. w. In Frankreich in den gleichen Schichten von Fontaine-Etoupfour (Calvados) und von Milhau (Aveyron). Phillips bildet als Nucula complanata den Steinkern von Leda ovum Sow. ab. Da die Phillips'sche Species schon vorher benannt war, so kann die Goldfuss'sche Bezeichnung für die Muschel des mittlern Lias beibehalten werden.

66. Leda acuminata. (Nucula v. Buch.)
Nucula acuminata, Goldf. 1837. tab. 125. fig. 7.
Nucula inflata, Ziet. (non Sow.) Oppel, mittl. Lias Schw. tab. 4. fig. 24.

Mit der vorigen Art.

67. Leda subovalis (Nucula, Goldf. 1837. tab. 125. fig. 4.).
Nucula palmae, Quenst. 1852. Handb. tab. 44. fig. 8.
Nucula tunicata, Quenst. ibid. tab. 44. fig. 9.

Kommt im mittlern Lias vor. Aus Schwaben kenne ich sie von Heiningen, Weidach und Hinterweiler; aus Frankreich von Saint Amand (Cher) und Fontaine-Etoupfour (Calvados).

68. Leda Galatea, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 152.

Römers Nucula elliptica und inflexa sind nahestehende Formen, da jedoch Leda elliptica eine Oxfordspecies ist, N. inflata aber aus dem inf. Ool. stammt, so wählen wir d'Orbigny's Namen. Numismalismergel von Saint Amand (Cher). Mittlerer Lias von Gmünd und Hechingen.

69. Nucula cordata, Goldf. 1837. tab. 125. fig. 6.
Nucula variabilis, Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 194.

In Württemberg mit der vorigen Art. D'Orbigny gibt sie von Frankreich aus dem mittlern Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados) an.

70. Tancredia broliensis.
Hettangia broliensis, Buv. Terq. Bull. Soc. geol. de Fr. 18. April 1853. pag. 374.

Stammt wie die nächstfolgenden zwei Species, nach den Angaben M. Terquem's, aus den Schichten des Amm. Davöi

von Breux (Meuse), sie sind zwar noch von keinen andern Localitäten bekannt geworden, doch führe ich sie hier auf, da ihre Zone mit so grosser Bestimmtheit angegeben ist.

71. Tancredia Raulinea.

Hettangia Raulinea, Buv. Terq. ibid.

Mit der vorigen Art.

72. Tancredia longiscata.

Hettangia longiscata, Buv. Terq. ibid.

Mit der vorigen Art.

73. Tancredia Terquemea.

Hettangia Terquemea, Buv. Terquem. ibid.

Gehört wahrscheinlich in die Oberregion des mittlern Lias. Ihr Lager bezeichnet M. Terquem als: „Calcaire ferrugineux du Lias,“ was entweder die Zone des Amm. spinatus oder die oberen Margaritatusschichten bedeutet. Dep. de la Meuse.

74. Tancredia lucida.

Hettangia lucida, Terq. ibid. tab. 2. fig. 8—10.

In denselben Schichten wie die vorige Art zu Latour und Bleid an der belgischen Grenze (nach den Angaben M. Terquem's. Bull. Soc. geol. de Fr. 18. April 1853. pag. 369).

75. Opis Carusensis, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 153.

D'Orbigny führt diese Species aus dem mittlern Lias von Saint Amand (Cher) auf. In Schwaben kommt in den Numismalismergeln äusserst selten eine Opis vor, welche ich (mittl. Lias Schw. tab. 4. fig. 27) abgebildet habe, und welche wahrscheinlich mit der französischen identisch ist.

76. Astarte arealis, Röm. 1839. Ool. tab. 19. fig. 13. p. 40.

Die verkiesten Exemplare von Astarte arealis, welche sich in den Numismalismergeln von Diebrock bei Herford (Westphalen) mit Amm. Bronni finden, haben viele Aehnlichkeit mit Venus pumila Goldf. tab. 150. fig. 7, und sind vielleicht damit zu vereinigen. D'Orbigny stellt letztere Species zu Lucina, doch ist bei der Kleinheit der Kieskerne schwer zu ermitteln, wohin sie gehören. In

Schwaben findet sich Astarte arealis häufig im mittlern Lias von Pliensbach, Hinterweiler und Balingen.

77. **Mytilus (Hippopodium?) hippocampus,** Young. and B. 2. Aufl. tab. 7. fig. 9.

Hat viele Aehnlichkeit mit Hippopodium ponderosum, scheint aber mehr in die Länge gezogen zu sein, doch kann ich bei den wenigen Exemplaren, welche ich aus dem mittlern Lias von Yorkshire und Gloucestershire mitbrachte, die Unterschiede beider nicht genau angeben. Schon Strickland (Transact. of the Geol. Soc. 2. Ser. vol. 6. pag. 552) trennt das Hippopodium des untern Lias von einer Varietät, welche im mittlern Lias von Cheltenham vorkommt.

78. **Cypricardia cucullata,** d'Orb. 1850. Prodr. 8. 165.
Cardium cucullatum, Goldf. 1837. tab. 143. fig. 11.

Kommt in Schwaben in kleinen Kieskernen mit Amm. ibex im mittlern Lias von Hinterweiler und Pliensbach bei Boll vor. In England erhielt ich die gleiche Species viel grösser, sonst aber ganz übereinstimmend in demselben Niveau zu Cheltenham (Gloucestershire).

79. **Cypricardia caudata,** d'Orb. 1850. Prodr. 8. 166.
Cardium caudatum, Goldf. 1837. tab. 143. fig. 12.

Seltene Species aus den Margaritatuschichten von Weidach auf den Fildern und von der Balinger Gegend.

80. **Cardinia attenuata,** Stutchb. Ann. and. Mag. Nat. H. 8. Bd. 1842. tab. 9. fig. 1—2. pag. 485.

Findet sich in der Mittelregion des mittleren Lias von Gloucestershire. Von andern Orten kenne ich sie nicht.

81. **Isocardia cingulata,** Goldf. 1837. tab. 140. fig. 16.
Isocardia inversa, Goldf. tab. 140. fig. 17.
Cardium multicostatum, Phill. tab. 13. fig. 21 (non Brocchi).
Cardium submulticostatum, d'Orb. Prodr. 8. 178.

Eine im mittlern Lias Schwabens sehr häufig vorkommende Muschel, die sich meist als Kieskern, bisweilen auch mit

erhaltener Schale findet, und hiernach von Goldfuss verschieden abgebildet und benannt wurde. Boll, Hechingen, Balingen.

In dem Marlstone von Robin Hoods Bay (Yorkshire) erhielt ich sie in Begleitung des Amm. margaritatus.

82. Cardium truncatum, Sow. 1827. tab. 553. fig. 3.
Cardium truncatum, Phill. 1829. tab. 13. fig. 14.

Zeichnet sich durch Häufigkeit in dem Marlstone von Yorkshire aus. Ich fand mehrere Exemplare in einem Stück mit Amm. margaritatus zusammen. D'Orbigny Prodr. 8. 177 erwähnt die Species aus dem mittlern Lias der Normandie.

83. Unicardium Janthe, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 179.

D'Orbigny gibt die sich wenig von Unicardium cardioides unterscheidende Species aus dem mittlern Lias verschiedener Localitäten Frankreichs an. Ich erhielt dieselbe aus den Numismalismergeln von Dürnau bei Boll und von Frommern bei Balingen, sowie in England aus derselben Zone von den Umgebungen Cheltenham's (Gloucestershire).

84. Arca Münsteri, Goldf. 1837. tab. 122. fig. 11.
Cucullaea Münsteri, Ziet. 1833. tab. 56. fig. 7.

Im ganzen mittlern Lias Schwabens, bei Heiningen, Pliensbach, Hinterweiler, Weidach, dessgl. in Frankreich zu St. Amand (Cher) und Fontaine-Etoupfour (Calvados).

85. Arca Buckmanni, Rich. (Murch. 1845.) Geol. of Chelt. tab. 10. fig. 5. pag. 96.
Arca Phaedra, d'Orb. Prodr. 8. 190.?
Arca elongata, Quenst. Handb. pag. 525? (non Sow.).

Selten im mittlern Lias Schwabens, häufiger in Frankreich, mit der vorigen Art, dessgl. in England im mittlern Lias von Gloucestershire.

86. Pinna folium, Young and Bird. 1822. tab. 10. fig. 6.
Pinna inflata, Dew. et Chap. Lux. tab. 30. fig. 1.

Die grosse Species füllt im mittlern Lias nordwestlich von Robin Hoods Bay (Yorkshire) ein ganzes Bett an. Die Exemplare

sind meist flach gedrückt, sie liegen mit verkiester Oberfläche in der Region des Amm. Jamesoni.

87. Pinna Moorei, n. sp.

Kleine Species mit zwölf engstehenden radialen Rippen auf der einen breiteren Seite der Medianlinie, während dieselben auf der andern Seite fehlen und durch concentrische Runzeln ersetzt sind, welche sich am Rande stark nach der Spitze hin ziehen. Ich fand sie häufig in der Region des Amm. margaritatus am Breitenbache bei Reutlingen.

88. Mytilus scalprum, Sow. tab. 248. fig. 2 (in erratis).
Mytilus scalprum, Phill. tab. 14. fig. 2 (non Goldf.).

Wird viel breiter und grösser als die Species des untern Lias, und findet sich in der Mittelregion des mittlern Lias zu Cheltenham (Gloucestershire), dessgl. an vielen Punkten in Frankreich; fehlt in Schwaben.

89. Mytilus numismalis, (Modiola) Oppel, mittl. Lias Schwabens. tab. 4. fig. 17.

Der einzige Mytilus, welcher in Schwaben im mittlern Lias gefunden wird. Hechingen, Balingen.

90. Lima Hermanni, Ziet. 1838. tab. 51. fig. 2.

Aus der Oberregion des mittlern Lias von Grosseislingen und Heiningen bei Boll. Das Zieten'sche Originalexemplar, welches ich besitze, ist aufgeblähter und runder, als die ihm ähnliche Species (Lima succincta) des untern Lias. Es stammt aus den harten Steinmergeln, welche in Schwaben die obere Grenze des mittlern Lias bilden.

91. Limea acuticosta, Goldf. 1836. tab. 107. fig. 8.

Im mittlern Lias Schwabens, dessgl. in Frankreich zu Fontaine-Etoupfour (Calvados), in England zu Robin Hoods Bay (Yorkshire).

92. Avicula cygnipes, Phill. 1829. tab. 14. fig. 3.
Pecten cygnipes, Young and Bird. 1822. tab. 9. fig. 6.

Die prachtvolle Species trägt vier hohe Rippen auf der grössern Schale, welche sich über den Rand hinaus verlängern

und der Muschel ein sehr markirtes Aussehen geben. Ich erhielt mehrere Exemplare, von welchen das grösste $3^1/_2$ Zoll breit ist, aus dem mittlern Lias von Robin Hoods Bay (Yorkshire). Die genauere Schichte konnte ich nicht auffinden, doch glaube ich, dass sie an der Basis des dortigen Marlstons, d. h. unter Amm. margaritatus vorkommen.

Avicula Sinemuriensis, d'Orb. Prodr.
Siehe unterer Lias §. 14. Nr. 98.

93. Avicula sexcostata, Röm. 1836. Ool. tab. 4. fig. 4.
Avicula sexcostata, Oppel, mittl. L. Sch. tab. 4. fig. 16.

Kleine Species mit sechs Rippen auf der linken Schale. Im mittlern Lias von Hechingen und Dürnau. Findet sich sowohl in den untern Margaritatusschichten als in der Zone des Amm. Davöi.

94. Avicula longiaxis, Buckm. 1845. Murchison Geol. of Cheltenh. tab. 10. fig. 2. pag. 97.

Die Muschel würde dem Inoceramus dubius gleichen, wenn nicht die gerade Schlosslinie in einen feinen aber langen Flügel ausliefe. Bis jetzt noch ziemlich selten in den Thonen des Amm. margaritatus vom Breitenbach bei Reutlingen. In England erhielt ich sie mit Cardinia attenuata Stuchb. aus dem mittlern Lias von Gloucestershire, woher sie in Murch. Geol. of Cheltenh. tab. 10. fig. 2 beschrieben und gut abgebildet wird.

95. Inoceramus ventricosus (Crenatula Sow. 1823. tab. 443.)
In. nobilis, Münst. Goldf. 1836. tab. 109. fig. 4.?

In meiner Arbeit über den mittlern Lias Schwabens, pag. 81, habe ich den genauen Horizont aufgestellt, welchen diese Species hier einnimmt. Ganz in derselben Region liegt sie in England, ich fand sie zu Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) etwas tiefer als Amm. margaritatus in Begleitung des Amm. Davöi. Aus den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire) erhielt ich den Inoceramus ventricosus aus einer Schichte, welche gleichfalls unterhalb der Region des Amm. margaritatus liegt.

96. Inoceramus substriatus, Goldf. tab. 109. fig. 2.

Findet sich mit Amm. spinatus zu Altdorf in Bayern, mit

Amm. margaritatus dagegen am Breitenbach bei Reutlingen, zu Heiningen u. s. w.

97. **Pecten aequivalis,** Sow. 1816. tab. 136. fig. 1.

Prachtvolle Species aus dem obern Liasien von Uhrweiler im Elsass, Aubange (Luxembourg), Fontaine Etoupfour und Landes (Calvados), Milhau (Aveyron), Sarthe Yonne, Lozere u. s. w. In England erhielt ich ihn aus dem Marlstone von Yorkshire, ausserdem gibt Sowerby noch verschiedene Localitäten dafür an.

98. **Pecten sublaevis,** Phill. 1829. tab. 14. fig. 5.

Marlstone, Hawskers Bottom (Yorkshire). Obere Margaritatusschichten vom Breitenbach bei Reutlingen, von Metzingen u. s. w.

99. **Pecten liasianus,** Nyst. 1845. Belg. (nach Bronn's Index.)
Pecten corneus, Goldf. tab. 98. fig. 11 (non Sow.).
Pecten disciformis, d'Orb. Prodr. 8. 210 (non Schübl.).

Mit den vorigen Arten.

100. **Pecten priscus,** Schloth. 1820. pag. 222 (pars).
Pecten priscus, Goldf. 1833. tab. 89. fig. 5.
Pecten costulatus, Ziet. 1833. tab. 52. fig. 3.

Im mittlern Lias, besonders in dessen unterem Theile häufig, zu Boll, Hinterweiler, Hechingen u. s. w., dessgl. in Frankreich zu Venarey (Côte d'Or) und Vieux Pont (Calvados).

101. **Pecten Philenor,** d'Orb. 1850. Prodr. 8. 213.
Pecten glaber δ, Oppel. mittl. L. Schw. pag. 77.

Bezeichnende Species für die oberen Margaritatusschichten, findet sich in Württemberg am Breitenbach bei Betzingen. D'Orbigny erwähnt ihn aus dem mittlern Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados). Mit demselben findet sich in Schwaben *Pecten amaltheus,* welchen ich gleichfalls pag. 77 beschrieben habe.

102. **Pecten tumidus,** Ziet. 1833. tab. 52. fig. 1.
Pecten velatus, Goldf. 1833. tab. 90. fig. 2.
" " Oppel, mittl. Lias. tab. 4. fig. 12.

Nicht selten im mittlern Lias vom Breitenbach bei Reut-

lingen, und von Sondelfingen; wahrscheinlich ist die im obern Lias bei Heiningen vorkommende Art damit identisch. D'Orbigny citirt ihn eben daraus von Fontenay und Thouars (Deux Sevres). Merkwürdig ist die grosse Ungleichheit zwischen den Oberflächen der rechten und linken Schale.

103. Plicatula spinosa, Sow. 1819. tab. 245. fig. 1—4.

Im ganzen mittlern Lias Englands, Frankreichs und Deutschlands. Fehlt nirgends, wo mittlerer Lias auftritt, und geht noch in die unteren Schichten des oberen Lias hinauf. Wird in Schwaben nicht über einen Zoll lang, dagegen kommen bei Metz und Nancy Exemplare vor, deren grösster Durchmesser beinahe das Doppelte beträgt.

104. Plicatula laevigata, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 216.

Seltene Species von bedeutender Grösse; ich fand sie nur einmal im mittleren Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados).

105. Gryphaea cymbium, Lam. 1819. A. s. v. 6. p. 198.
Gryphaea cymbium, Goldf. tab. 84. fig. 1.

Liegt ausschliesslich in der Oberregion des mittlern Lias, d. h. in den Schichten des Amm. margaritatus und spinatus. Zu Semur (Côte d'Or), sowie in ganz Burgund bildet Gryphaea cymbium in grossen Exemplaren das häufigste Fossil der mächtigen Kalkablagerung, welche dort das Aequivalent unserer Margaritatus- und Spinatusthone bilden. Gleich gross kommt sie in der Normandie, im Dep. der Sarthe, zu Milhau (Dep. de l'Aveyron) in Luxembourg u. s. w. vor. In England traf ich sie in dem Marlstone von Yorkshire, während sie an all diesen Punkten in der Unterregion des mittlern Lias fehlt und durch Gryphaea obliqua ersetzt ist, welche ihr Hauptlager an der Grenze zwischen dem untern und mittlern Lias hat, und nie bis in die Schichten des Amm. margaritatus heraufgeht.

D'Orbigny Prodr. 8. 217 citirt die Gryphaea cymbium aus Württemberg von Degerloch und Vaihingen. Abgesehen davon, dass an diesen Punkten bloss die untere Hälfte des untern Lias zu Tage liegt, bemerke ich, dass gerade in Württemberg

die ächte Gryphaea cymbium fehlt und noch nie in irgend einer Schichte des mittlern Lias gefunden wurde. Man hielt zwar lange Zeit die Gryphaea obliqua, welche in Württemberg vorkommt, für identisch damit, doch lässt sie sich durch Lage und Form von der hier fehlenden Gryphaea cymbium wohl unterscheiden.

Gryphaea obliqua, Goldfuss, tab. 85. fig. 2. Siehe §. 14. Nr. 111.

106. **Terebratula quadrifida**, Lam. 1819. An. sans. vert. b. Bd. pag. 253. Nr. 35.

Terebratula quadrifida, Dav. Mon. III. tab. 3. fig. 8—10.

Findet sich im mittlern Lias von Ilminster (Somersetshire) sowie zu Landes und Evrecy (Calvados). Ter. quadrifida fehlt in Württemberg, denn die Species, welche Quenst., Handbuch tab. 37. fig. 38., unter diesem Namen abbildet, gehört wohl einer besondern Art an. Ich will dieselbe vorläufig Ter. subquadrifida nennen; sie kommt immer bloss in den Thonen des Amm. margaritatus vor und geht nicht in die Schichten der Ter. numismalis herab.

107. **Terebratula cornuta**, Sow. 1814. tab. 446. fig. 4.

Terebratula cornuta, Dav. Mon. III. tab. 3. fig. 11—18.

Häufig im mittlern Lias von Ilminster (Somersetshire), sowie in Frankreich von Milhau (Dep. de l'Aveyron) und von Landes und Evrecy (Calvados). Fehlt in Württemberg.

108. **Terebratula Edwardsii**, Dav. Monogr. III. tab. 6. fig. 11—15.

Mit der vorigen Art.

109. **Terebratula Waterhousi**, Dav. Monogr. III. tab. 5. fig. 12. 13.

Wurde von Davidson aus dem mittlern Lias Englands von Farington Gurney beschrieben, und in seinem Appendix die von mir (Mittl. Lias Schwabens tab. 4. fig. 2.) abgebildete, und *Ter. subdigona* benannte Species damit vereinigt. Ich bin

jedoch noch nicht völlig von der Identität beider überzeugt, da meine Exemplare von den Davidson'schen Figuren abweichen. Auch das Lager beider ist verschieden, Ter. subdigona kommt bloss an der obersten Grenze des mittlern Lias vor und wurde nie in tieferen Schichten gefunden, während Ter. Waterhousi mit Ter. numismalis und Rhynch. rimosa zusammenliegen soll.

110. Terebratula resupinata, Sow. 1816. tab. 150. fig. 3. 4.

Terebratula resupinata, Dav. Monogr. tab. 4. fig. 1—5.

Mittlerer Lias, Marlstone von Ilminster (Somersetshire); Landes und Evrecy (Calvados). Fehlt im württembergischen Lias. Der Sinus der kleinern Schale ist viel tiefer eingeschnitten, als bei den ähnlichen Formen, welche sich in Schwaben im Unter-Oolithe finden und zu Ter. carinata Lam. gestellt werden müssen.

111. Terebratula Moorei, Dav. Monogr. III. tab. 4. fig. 6. 7.

Im mittleren Lias von Ilminster (Somersetshire) Landes und Evrecy (Calvados). In Schwaben findet man sie verkiest in Begleitung der Ter. numismalis. Sowohl die grössere als die kleinere Schale ist in der Mitte der Länge nach schwach einwärts gedrückt, jedoch nicht so tief, dass an der Stirn die seitlichen Ecken besonders stark hervorspringen würden. Hiedurch, sowie durch die längliche aufgeblähte Form unterscheiden sich selbst die Kieskerne leicht von denen der Ter. numismalis. Ter. Moorei findet sich zu Pliensbach bei Boll und zu Hinterweiler bei Tübingen.

112. Terebratula Heyseana, Dunk. Pal. I. tab. 18. fig. 5.

Terebratula Backeriae, Dav. Monogr. tab. 5. fig. 11.

„ Heyseana, Quenst. Handb. tab. 37. fig. 47.

Die kleine flachschalige Species mit weit zurückgeschlagenem Sinus in der undurchbohrten Schale findet sich im ganzen mittlern Lias Schwabens. Ich besitze sie von Hechingen, Weidach, Sondelfingen, Hinterweiler, Zell, Grosseislingen und vom sog. Goldbächle bei Gmünd, doch ist sie überall ziemlich selten. Die wenigen Exemplare von Northamptonshire, welche im britischen

Museum liegen, stammen wahrscheinlich gleichfalls aus dem mittleren Lias.

113. **Terebratula numismalis**, Lam. 1819. An. sans vert. 6. Bd. Nr. 17. pag. 249.

Ter. numismalis, Ziet. 1830. tab. 39. fig. 4.

„ orbicularis, Ziet. tab. 39. fig. 5.

Da wo sich im mittleren Lias die Thone des Amm. margaritatus von den darunter liegenden Mergeln mineralogisch leicht abtrennen, wie an der württembergischen Alp, oder in Burgund, ist das Lager der Ter. numismalis ein ziemlich bestimmtes. Sie hält sich hier in der untern Region des mittlern Lias beinahe ausschliesslich auf, denn die ihr ähnlichen Vorkommnisse in den Oxynotusschichten des untern Lias gehören vielleicht einer andern Species an. Gegen oben geht sie jedoch entweder gar nicht über die Schichten des Amm. ibex und bipunctatus hinauf, oder findet sie sich in den Thonen des Amm. margaritatus nur ausnahmsweise und als Seltenheit. Anders verhält es sich in der Normandie und im südwestlichen England. Wie hier der mittlere Lias überhaupt schwierig einzutheilen ist und mineralogisch bloss aus den thonigen Kalken des Marlstons besteht, so fällt es auch bei den einzelnen Species schwer, die jeweilige Lage zu bestimmen. Obschon ich glaube, dass Terebratula numismalis mehr der Unterregion des Marlstons angehört, so habe ich doch noch keine Sicherheit dafür. Das Gleiche gilt für Ter. subnumismalis, welche Davidson Mon. III. tab. 5. fig. 10. als besondere Species aufstellt. Sie ist eine stete Begleiterin der Ter. numismalis. Dagegen habe ich Ter. indentata, Sow. Dav. Mon. III. tab. 5. fig. 25 u. 26. (von Farington Gurney) bis jetzt in Schwaben noch nicht nachweisen können.

114. **Terebratula punctata**, Sow. 1813. tab. 15. fig. 4.

Ter. punctata, Dav. Monogr. III. tab. 6. fig. 1—6.

Die im Marlstone von Fontaine-Etoupfour (Calvados) und Ilminster (Somersetshire) häufige Art findet sich in Schwaben in der Oberregion des mittleren Lias zu Zell, Sondelfingen und Frommern.

115. **Terebratula subovoides**, Röm. 1836. Ool. tab. 2. fig. 9. pag. 50.

Ter. subpunctata, Dav. Mon. III. tab. 6. fig. 7—10.?

Mit der vorigen Art. Ist in Schwaben noch häufiger als letztere. Beide haben ein kurzes Knochengerüste und unterscheiden sich schon hiedurch hinlänglich von den aufgeblähten Varietäten der Ter. numismalis.

116. **Terebratula fimbrioides**, E. Deslongch.

Gleicht der ächten Sowerby'schen Ter. fimbria des untern Ooliths. Findet sich im mittlern Lias des Depart. der Sarthe. Bei H. Sämann in Paris sah ich dieselbe Species aus den Liasmergeln von Milhau (Dep. de l'Aveyron); von andern Orten kenne ich sie nicht.

117. **Spirifer rostratus**, Schloth. sp. 1820. Petref. pag. 260.

Spirifer rostratus, Dav. Monogr. III. tab. 2. fig. 1—6. u. 10—21.

Die besten schwäbischen Exemplare erhielt ich aus der Oberregion des mittlern Lias bei Zell, Pliensbach und Metzingen. Frankreich, Marlstone von Landes und Evrecy (Calvados) England dessgl. zu Ilminster (Somersetshire). Scheint überall vorzukommen, wo der mittlere Lias vorhanden ist, dagegen fehlt er im untern Lias, während Spirifer verrucosus sich in beiden Etagen findet.

118. **Spirifer Münsteri**, Dav. Mon. III. tab. 3. fig. 4—6.

In der Unterregion des mittlern Lias bei Sondelfingen und Ohmenhausen. In Frankreich im Marlstone von Fontaine-Etoupfour (Calvados), in England zu Ilminster (Somersetshire).

119. **Spirifer Tessoni**, Davidson.

Auf einer Excursion nach Fontaine Etoupfour in den Umgebungen von Caen (Calvados) fand ich in dem dortigen mittleren Lias ein prächtiges Exemplar dieser seltenen Species. Aus Schwaben kenne ich die Art nicht, dagegen fand ich in dem Marlstone von Robin Hoods Bay (Yorkshire) einen Spirifer, der

mit Spir. Tessoni ganz übereinstimmt, so dass ich ihn nicht davon zu trennen wage.

120. **Spirifer Haueri**, Suess. 1854. Brach. der Köss. Schichten. Separatabdr. tab. 2. fig. 6.

In der Oberregion des mittlern Lias von Zell bei Boll erhielt ich eine Anzahl Spiriferen, deren Form bloss durch einen tiefern und schärfer eingeschnittenen Sinus von der Suess'schen Figur abweicht, sonst aber ihr gleicht, und desshalb vielleicht dieser Species gehört.

121. **Rhynchonella variabilis**, Schloth. sp. 1813. Rhynchon. variabilis, Dav. Mon. tab. 16. fig. 1—6. tab. 15. fig. 8—10. Ziet. tab. 42. fig. 6.

Findet sich, wie schon §. 14. Nr. 121. erwähnt wurde, sowohl im untern als im mittlern Lias. In Schwaben zeichnet sich durch ihre Form besonders die zweifaltige Varietät, (Ter. bidens, Phill. tab. 13. fig. 24.?) aus, welche gleich an der Basis des mittlern Lias zu Boll, Metzingen, Hinterweiler und Balingen gefunden wird, während damit auch mehrfaltige Exemplare: Ter. variabilis, Ziet. tab. 42. fig. 6. und triplicata, Phill. tab. 13. fig. 22. vorkommen.

122. **Rhynchonella Thalia**, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 225. Ter. rimosa oblonga. Quenst. 1852. Handb. pag. 452.

Steht den an der Wirbelgegend glatten Varietäten von Rhynch. variabilis Schloth. nahe. In den Numismalismergeln von Hinterweiler, Pliensbach bei Boll, sowie im mittleren Lias von Landes (Calvados).

123. **Rhynchonella rimosa**, v. Buch. sp. Ziet. 1832. tab. 42. fig. 5.

Im mittleren Lias von Deutschland, Frankreich und England. In Schwaben liegt sie beinahe ausschliesslich mit Ter. numismalis, Amm. Jamesoni, sowie Amm. ibex und bipunctatus zusammen, d. h. in den eigentlichen Numismalismergeln, während die mit Amm. margaritatus vorkommende Art als Rh. amalthei von ihr abgetrennt wird.

124. Rhynchonella amalthei, Terebr. amalthei, Quenst. 1853. Handb. tab. 36. fig. 17.

Häufig in den Margaritatusschichten von Heiningen, Zell, Ohmenhausen, Balingen. Erreicht in Schwaben nicht ganz die Grösse der Rhynch. rimosa, und lässt sich von dieser dadurch unterscheiden, dass bei Exemplaren von gleicher Grösse, bei letzterer die feinen von den Wirbeln ausgehenden Rippen sich an der Stirne nicht zu gröberen vereinigen, wie diess bei Rh. rimosa der Fall ist. Grössere Exemplare aus dem mittleren Lias von Vieux-Pont und Landes in der Normandie zeigten mir jedoch diese Unterschiede nicht ebenso sicher, sondern schienen Uebergänge zu Rh. rimosa zu bilden.

125. Rhynchonella furcillata, Theodori sp. v. Buch 1833. Berl. Ak. pag. 53.

Rhynch. furcillata, Dav. Monogr. III. tab. 14. fig. 2—5.
Terebr. fimbria, Quenst. 1852. Hdb. tab. 36. fig. 14.
(? Ter. Articulus, Val. in Lam. Dav. An. et Mag. 1850. tab. 14. fig. 56.)

Kommt in Schwaben sehr häufig in den Schichten des Amm. margaritatus vor, wird jedoch hier nie so gross, wie im mittleren Lias von Ilminster (Sommersetshire) und Fontaine-Etoupfour (Calvados), von welch letzterer Localität ich ein zollbreites Exemplar besitze. Die jungen Individuen von Rh. furcillata gleichen der Rh. subconcinna, Dav. III. tab. 17. fig. 17., welche in Schwaben noch nicht als besondere Species gekannt wird. Entweder fehlt letztere bei uns, oder sind ihr die anscheinend jungen Individuen von Rh. furcillata beizuzählen.

126. Rhynchonella scalpellum.

Terebr. scalpellum, Quenst. Handb. tab. 36. fig. 18.

Margaritatuschichten von Ohmenhausen und Hinterweiler bei Tübingen.

127. Rhynchonella tedraedra, Sow. sp. 1815. tab. 83. fig. 5.

Rhynch. tetraedra, Dav. Mon. III. tab. 18. fig. 5—10.

An der württembergischen Alp kommt eine der Sowerby-

schen Rh. tetraedra nahe stehende Form an der Basis des mittlern Lias, d. h. etwas tiefer als Amm. Jamesoni vor, beschränkt sich aber auf diese Schichte. * Sie zeichnet sich durch den weit vorwärts laufenden Sinus der Rückenschale und die grosse Zahl der gedrängt stehenden Rippen auf gleiche Weise aus, wie die viel grösser werdenden Exemplare von Ilminster (Somersetshire) und von Evrecy (Calvados). Rhynchonella calcicosta, Quenst. sp. Handb. tab. 36. fig. 6. 7. kommt in der gleichen Schichte in Schwaben vor, und ist eine kleine scharfrippige Form, welche viele Aehnlichkeit mit jungen Individuen der schwäbischen Rh. tetraedra hat.

128. Rhynchonella serrata, Sow. sp. 1825. tab. 503. fig. 2.
Rhynch. serrata, Dav. Mon. III. tab. 15. fig. 1. 2.

Ilminster (Somersetshire), Fontaine-Etoupfour (Calvados), fehlt in Schwaben.

129. Rhynchonella quinqueplicata, Ziet. sp. 1830. tab. 41. fig. 2 u. 4.
Ter. tetraedra, Quenst. Flözgeb. pag. 212.

Bis jetzt bloss aus Schwaben bekannt. Liegt in den harten Steinmergeln in der Oberregion des mittlern Lias mit Amm. spinatus zusammen bei Zell, Grosseislingen, Ohmenhausen, Sondelfingen u. s. w.

130. Rhynchonella acuta, Sow. sp. 1816. tab. 150. fig. 1. 2.
Rhynchonella acuta, Dav. Mon. tab. 14. fig. 8. 9.

Im mittleren Lias mit Amm. margaritatus zu Gundershofen im Elsass, zu Landes und Fontaine-Etoupfour (Calvados), Milhau (Dep. de l'Aveyron); in England zu Ilminster (Somersetshire); im mittlern Lias vom Keilberg bei Regensburg. Fehlt dagegen an der schwäbischen Alp gänzlich.

* Ich werde beim Citiren der schwäbischen Rh. tetraedra immer den Namen des Autors (Quenst.) beisetzen, da ich nicht sicher bin, ob die Sowerby'sche Rh. tetraedra dieselbe ist.

Die hier aufgezählten Brachiopoden beschränken sich auf die verbreiteteren Arten. Weitere Species wie Leptaena rostrata, Argiope liasiana und Perieri, welche E. Deslongchamps aus dem mittlern Lias von Fontaine-Etoupfour beschrieben, wären noch hinzuzufügen. Im obern Lias habe ich die selteneren Arten besonders angeführt, da solche in einigen Gegenden einen genau bestimmten Horizont einnehmen, einige derselben wurden auch im mittlern Lias gefunden. Ich unterlasse jedoch dieselben hier aufzuzählen und verweise auf §. 32.

131. **Cidaris Edwardsi**, Wright. 1852. Ann. and Mag. Nat. hist. tab. 1. fig. 1.

In der Sammlung von H. Dr. Wright sah ich das prachtvolle Exemplar, von dem die gelungene Abbildung für obige Species genommen wurde. Der ganze Körper mit Gebiss und Stacheln ist wohlerhalten. Es stammt aus den Capricornusschichten von Mickleton Tunnel bei Chipping Campden (Gloucestershire), d. h. aus der Mittelregion des mittleren Lias, oder der Zone des Amm. Davöi. Von andern Orten kenne ich die Species nicht.

132. **Cidaris amalthei**, Quenst. 1852. Handb. tab. 48. fig. 28—30.

Scheint durch die Höhe der Tafeln und die dornigen Stacheln von der vorigen Art abzuweichen, obschon sonst viele Uebereinstimmung zwischen beiden vorhanden ist. Findet sich in der Oberregion des mittlern Lias bei Altdorf in Bayern, und aus den Umgebungen von Boll.

133. **Palaeocoma Milleri**, d'Orb. Prodr. 8. 244.
Ophiura Milleri, Phill. tab. 13. fig. 20.

Pal. Milleri findet sich in dem mittleren Lias von Staithes (Yorkshire). Ich erhielt mehrere Exemplare davon zu Whitby. Amm. capricornus steckt in demselben Stücke mit einem der Seesterne; die Species gehört demnach in die Mittelregion des mittleren Lias. *Ophioderma Gaveyi*, Wright. 1852. Ann. and. Mag. nat. hist. tab. 3. fig. 1 von Mickleton Tunnel bei Chipping Campden (Gloucestershire), ist nach Dr. Wrights genauen Untersuchungen davon abzutrennen, obgleich beide denselben geogn. Horizont einnehmen.

134. Pentacrinus subangularis, Mill. 1821. Crin. pag. 59.

In der Mittelregion des mittleren Lias finden sich an der östlichen Küste von Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) die Stiele eines Pentacriniten, welchen Miller Pentacr. subangularis genannt hat. Er lässt sich von den Arten des obern Lias durch die Anordnung und Zahl der Kronenglieder unterscheiden, obwohl die Stiele im Wesentlichen übereinstimmen. Ganz in derselben Region, d. h. zwischen Numismalismergeln und Margaritatusthonen liegt die gleiche Art auch in Württemberg, bei Sondelfingen und Hinterweiler. D'Orbigny Prodr. gibt ihn von Vieux-Pont (Calvados) und Pouilly (Côte d'Or) an, stellt ihn aber irrthümlich mit Pent. fasciculosus Schloth. aus dem obern Lias von Boll zusammen.

135. Pentacrinus basaltiformis, Mill. 1821. Crin. tab. 2. fig. 2—5. pag. 62.

Beschränkt sich nicht auf eine einzige Schichte des mittlern Lias, sondern bildet mehrere Lagen, welche sowohl in den Numismalismergeln als den Margaritatusthonen auftreten. Doch scheint es, dass nach den einzelnen Schichten sich auch noch Speciesunterschiede auffinden lassen. Kommt mit der vorigen Art an denselben Localitäten vor. Zu Charmouth bei Lyme Regis (Dorsetshire) fand ich ihn in Begleitung des Amm. Jamesoni.

136. Pentacrinus laevis, Mill. 1821. Crin. p. 115.

Pentacrinus gracilis, Charlsworth 1847. London Geol. Journ. tab. 9. siehe d'Orb. Prodr. 8. 247.

Gehört im mittlern Lias immer der Region des Amm. margaritatus an und kommt nicht selten am Breitenbach bei Reutlingen, zu Weidach auf den Fildern vor, dessgl. in Frankreich zu Landes (Calvados), Milhaud (Aveyron). Im York-Museum sah ich das Originalexemplar des Pentacrinus gracilis Charlsw. dessen Kronenarme mit den runden Gliedern zu stimmen scheinen, welche im mittlern Lias von andern Orten häufig vereinzelt vorkommen. Es stammt aus dem Marlstone von Staithes bei Whitby (Yorkshire) und scheint an der Basis der dortigen Margaritatusschichten sein Lager gehabt zu haben.

137. Pentacrinus punctiferus, Quenst. 1852. Handb. tab. 52. fig. 41—43.

Bis jetzt kennt man von dieser Species bloss die mit feinen erhöhten Punkten versehenen Säulenglieder, welche im mittlern Lias von Württemberg nicht sehr zahlreich vorkommen.

138. Apiocrinus amalthei, Quenstedt, Handb. tab. 53. fig. 25—31.

Die von Prof. Quenstedt beschriebene Art findet sich ziemlich zahlreich mit Amm. spinatus im mittlern Lias von Altdorf in Bayern, dessgl. in den Umgebungen von Quedlinburg, von andern Orten ist sie noch nicht bekannt.

Ausgegeben im Mai 1856.

Dritter Abschnitt.

DER OBERE LIAS. (Toarcien. Upper Lias.)

§. 26. Synonymik: Für England: Alumshale, Young und B. 1822. pag. 127. Lower part of the inferior Oolithe, De la Beche 1823. Geol. Trans. 2 Ser. 2 Bd. tab. 3. Marly Sandstone, Conybeare and Philipps 1822, Outlines of the Geology of England and Wales, pag. 239. Upper Lias Shale, Phill. 1829. pag. 33. Upper Lias, Murch. 1845. Geol. of Cheltenh. pag. 34.

Für Frankreich: Marnes superieures du Lias, Dufren. et Elie de Beaumont. Toarcien (9. Etage, Lias superieur), d'Orbigny Cours element. pag. 463. Typus für die Etage sind die Bildungen von Thouars, Toarcium (Deux Sèvres) daher „Toarcien." Schiste et marne de Grand Cour. Dumont. Dewalque et Chapuis, Lux. pag. 13.

Für Deutschland: Liasschiefer (pars). v. Mandelsloh. 1834. geogn. Profile der württ. Alp. Dessgl. Zieten. Römer u. s. w. Oberer Lias. Leop. v. Buch. 1837. Jura Deutschlands. Schwarzer Jura ε: Posidonienschiefer und ζ: Jurensismergel, Quenst. 1843. Flözgebirg. pag. 539.

§. 27. Paläontologie: Die Eintheilung des obern Lias nach paläontologischen Charakteren, sowie die Vergleichung seiner Zonen nach verschiedenen Gegenden stützt sich auf die Nachweise folgender Species:

Belemnites papillatus.	Belemnites tripartitus.
„ acuarius.	„ pyramidalis.
„ longisulcatus.	Nautilus toarcensis.
„ tricanaliculatus.	Ammonites bifrons.
„ irregularis.	„ serpentinus.
„ exilis.	„ falcifer.
„ toarcensis.	„ elegans.
„ incurvatus.	„ exaratus.

Ammonites discoides.
„ depressus.
„ concavus.
„ ovatus.
„ radians.
„ undulatus.
„ costula.
„ Aalensis.
„ Thouarsensis.
„ striatulus.
„ comptus.
„ Comensis.
„ variabilis.
„ insignis.
„ sternalis.
„ serrodens.
„ subcarinatus.
„ heterophyllus.
„ Calypso.
„ Mimatensis.
„ jurensis.
„ cornucopiä.
„ hircinus.
„ Germaini.
„ anguinus.
„ annulatus.
„ Holandrei.
„ Braunianus.
„ mucronatus.
„ crassus.

Ammonites fibulatus.
„ subarmatus.
„ Desplacei.
Chemnitzia Repeliana.
Natica Pelops.
Turbo Sedgwicki.
Pleurotomaria subdecorata.
„ intermedia.
Pholadomya rhombifera.
Solemya Voltzi.
Leda ovum.
Inoceramus undulatus.
„ cinctus.
„ dubius.
Posidonomya Bronni.
„ radiata.
„ orbicularis.
Trigonia litterata.
Lima Galatea.
Avicula substriata.
Gervillia Eseri.
Pecten incrustatus.
Ostrea subauricularis.
Brachiopoden siehe §. 32. Nr. 79 u. Fortsetzung.
Acrosalenia crinifera.
Pentacrinus Bollensis.
„ fasciculosus.
„ Quenstedti.
„ jurensis.

Ueber die fossilen Wirbelthiere des obern Lias (d. h. bes. der Posidonomyenschiefer) werden in §. 29 einige Angaben gemacht. Im Uebrigen siehe §. 32.

Der obere Lias hat mit dem mittleren nur wenige Species gemein. Das Auftreten der Plicatula spinosa in beiden Etagen ist für verschiedene Localitäten nachgewiesen. Minder sicher

gilt dies für Bel. clavatus und Pecten tumidus, welche wahrscheinlich als besondere Species von den Arten des mittlern Lias abgetrennt werden müssen.

§. 28. **Abgrenzung und Eintheilung des obern Lias.** Während der untere Lias in 7, der mittlere in 6 verschiedene Glieder getrennt werden musste, lassen sich in den Ablagerungen des obern Lias bloss 2 durch paläontologische Charaktere wesentlich von einander abweichende Zonen feststellen, von welchen die untere durch die Schichten der Posidonomya Bronni, die obere durch die Schichten des Ammonites jurensis gebildet wird. Die Zone der Posidonomya Bronni ist meist viel mächtiger und hat bis jetzt überhaupt mehr Bedeutung erlangt als die des Ammonites jurensis, welch letztere jedoch als scharfer, geognostischer Horizont zwischen dem obern Lias und Unteroolith dennoch wohl zu beachten ist. Ich habe desshalb in §. 30 hauptsächlich diesen Horizont hervorgehoben und für verschiedene Punkte nachgewiesen, während ich in §. 29 bei Beschreibung der Posidonomyenschichten, als der überwiegenden Bildung die allgemeineren Verhältnisse des obern Lias beigezogen habe. Die Begrenzung der Etage gegen den mittlern Lias wird erleichtert durch die grosse Verschiedenheit, welche die 2 angrenzenden Zonen unter einander zeigen. Die Schichten des Amm. spinatus lassen sich beinahe überall mit Leichtigkeit von den bituminösen Schiefern, oder den sie vertretenden Bildungen des obern Lias abtrennen. Durch Vergleichung der §§. 23 und 29 kann dies für die einzelnen Lokalitäten ausgeführt werden. Gegen oben bilden die Schichten des Amm. jurensis das Schlussglied des Lias, ihre wenig mächtige, dagegen petrefaktenreiche Ablagerung lässt eine scharfe Abtrennung zu. In der allgemeinen Betrachtung der ganzen Liasbildung werde ich diese Art der Begrenzung noch specieller begründen.

Analog dem bei den vorigen Etagen angewendeten Verfahren stelle ich hier die Schichten des obern Lias zusammen.

Eintheilung des obern Lias nach seinen paläontologischen Characteren.

Nr. 14.

Jurensis-bett.	*Zone des Amm. jurensis.*		Belem. exilis.	Turbo Sedgwicki.
			„ tricanaliculatus.	Pleurotomaria intermedia.
			„ longisulcatus.	Posidonomya orbicularis.
			„ pyramidalis.	Lima Galatea.
			Nautilus toarcensis.	Pentacrinus jurensis.
			Ammonites depressus, radians, costula.	
			„ undulatus, Aalensis, Thouarsensis.	
			„ comptus, Comensis, variabilis.	
			„ insignis, sternalis, serrodens.	
			„ jurensis; hircinus, Germaini.	
Posidono-myenbett.	*Zone der Posi-donomya Bronni.*		Belemnites irregularis, tripartitus an der Grenze.	
			Belemn. papillatus, acuarius, incurvatus.	
		Ichthyo-saurus.	Ammon. serpentinus, falcifer.	
			„ exaratus, concavus.	
			„ subcarinatus, heterophyllus.	
		Teleo-saurus.	„ striatulus, cornucopiae.	
			„ anguinus, annulatus.	
			„ communis, Holandrei.	
		Pterodactylus	„ Braunianus, mucronatus.	
			„ crassus, fibulatus.	
		Banthensis.	„ subarmatus, Desplacei.	
			Chemnitzia Repeliana.	
		Fische.	Natica Pelops.	
			Pholadomya rhombifera.	
		Sepien.	Solemya Voltzi.	
			Inoceramus undulatus, dubius.	
			Posidonomya Bronni, radiata.	
			Trig. litterata? Avicula substriata.	
			Gervillia Eseri. Pecten incrustatus.	
			Pentacrinus fasciculosus.	
			„ Bollensis.	
			„ Quenstedti.	
	Acrosalenia crinifera.			
	Seegrasschiefer.		**Leptaenabett.** (Brachiopoden §. 32 Nr. 79 und Forts.)	

Mittlerer Lias, Bett des Ammonites spinatus. Fortsetzung des Profils Nr. 9.

Die Schichten des obern Lias. In den 2 nachfolgenden Paragraphen werden die 2 Zonen, in welche der obere Lias zerfällt, einzeln beschrieben, und zwar zuerst die untere:

1) Die Schichten der Posidonomya Bronni,

hernach die obere:

2) Die Schichten des Ammonites jurensis.

1) Die Schichten der *Posidonomya Bronni.*

Posidonomyenschichten.

§. 29.

Synonymik: Obschon die Zone der Posidonomya Bronni nicht überall durch Schiefer gebildet wird, so findet dies doch weit an den meisten Localitäten statt. Die Schiefer sind gewöhnlich reich an Bitumen, an Schwefelkies, Gagat, eignen sich bisweilen zur Fabrikation von Alaun, oder führen Cement gebende Bänke; an vielen Punkten entspringen aus ihnen Mineralquellen, kurz sie gestatten eine vielseitige, praktische Ausbeute, so dass sie schon Jahrhunderte hindurch die Aufmerksamkeit der Gelehrten und Laien auf sich gezogen. Von Bauhin's historia nov. et. adm. fontis Bollensis an, welcher 1598 weitläufig die Boller Schiefer beschreibt, hätten wir um eine genaue Synonymik zu geben, eine Reihe von Namen anzuführen, welche dieses Formationsglied seither erhalten hat. Die meisten derselben definiren jedoch nur die äussere physikalische oder mineralogische Beschaffenheit der Schichten für bestimmte Lokalitäten wie:

Bituminöse Mergelschiefer bei Boll, Schloth. 1813. Taschenb. pag. 56. Jüngerer bituminöser Schiefer am Fusse der Alp, Stahl. 1824. württemb. landw. Korrespond.-Blatt pag. 12. Alum-Shale, Young and Bird 1822. pag. 127.

Diese lokalen Benennungen können nicht in allgemeiner Weise zur Bezeichnung der Zone verschiedener Länder gebraucht werden. Erst Römer legte der Zone durch den Genusnamen einer ihrer wichtigsten Arten den weiteren Begriff eines geognostischen Horizontes bei. Die Bezeichnung: Posidonomyenschiefer ist so allgemein geworden, dass ich sie hier beibehalte, obschon Posidonomyen auch in andern Formationsgliedern gefunden werden, und desshalb vielleicht ein bestimmenderer Name, wie z. B.: Serpentinusschichten noch passender wäre. Ich habe die Römer'sche Benennung bloss in der Weise verändert, dass ich für allgemeinere Bezeichnung der Zone statt Posidonomyenschiefer das Wort Posidonomyenschichten anwenden werde, in Rücksicht darauf, dass in einigen Gegenden keine Spur von Schiefern

vorhanden ist, sondern dieselben durch Sande oder Thone ersetzt werden: Ich hebe als Synonymen noch folgende Bezeichnungen hervor:

Upper Lias-Shale, Philipps 1829. Sect. 6. pag. 33 und 166. Posidonien-Schiefer, Römer 1836. Ool. pag. 5. Monotiskalk ibid. Posidonien-Schiefer, Bronn 1835—37. Lethäa pag. 215. Liasschiefer v. Buch 1837, Jura Deutschlands. Berl. Ak. Schwarzer Jura ε, Posidonien-Schiefer, Quenst. 1834. Flözgebirg pag.538. Etage toarcien (pars infer), d'Orbigny. Unterer Theil des obern Lias der deutschen, französischen und englischen Geologen.

Paläontologie: Die wichtigsten fossilen Arten, welche sich ausschliesslich auf die Zone der Posidonomya Bronni beschränken, sind:

siehe §. 32.

Belemnites papillatus.
" acuarius.
" incurvatus.
Ammonites serpentinus.
" falcifer.
" elegans.
" exaratus.
" concavus.
" subcarinatus.
" heterophyllus.
" striatulus.
" cornucopia.
" anguinus.
" annulatus.
" communis.
" Holandrei.
" Braunianus.
" mucronatus.
" crassus.
" fibulatus.

Ammonites subarmatus.
" Desplacei.
Chemnitzia Repeliana.
Natica Pelops.
Pholadomya rhombifera.
Solemya Voltzi.
Leda ovum.
Inoceramus undulatus.
" dubius.
Posidonomya Bronni.
" radiata.
Trigonia litterata.
Avicula substriata.
Gervillia Eseri.
Pecten incrustatus.
Brachiopoden Nr. 79 u. s. w.
Acrosalenia crinifera.
Pentacrinus Bollensis.
" fasciculosus.
" Quenstedti.

Ueber die fossilen Wirbelthiere der Posidonomyenschichten siehe auf den folgenden Seiten.

Die Species, welche an der Grenze zwischen der Zone der

Posidonomya Bronni und der des Ammonites jurensis vorkommen, ferner solche, welche beiden Gliedern gemeinsam angehören, sind:

Belemnites irregularis.	Amm. bifrons und lythensis.
„ tripartitus.	Inoceramus cinctus.

Die einzige Species, die ich mit Bestimmtheit als solche bezeichnen kann, welche in verschiedenen Gegenden sowohl im mittleren Lias als in den Posidonomyenschichten vorkommt, ist:

Plicatula spinosa.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Für das südwestliche Deutschland siehe Profil Nr. 15. Die Posidonomyenschichten gehören zu denjenigen Gliedern der Juraformation, deren mineralogische Beschaffenheit in vielen Gegenden grosse Uebereinstimmung zeigt und deren Eintheilung desshalb von den Geologen des In- und Auslandes in den meisten Fällen auf gleiche Weise ausgeführt wurde. So gering auch verhältnissmässig die Mächtigkeit der Posidonomyenschiefer im südwestlichen Deutschland ist, so kann doch keine der übrigen liasischen Schichten mit grösserer Leichtigkeit verfolgt und wieder erkannt werden. Selbst da, wo keine grösseren Aufschlüsse vorhanden sind, wird man oft durch kleine Bruchstücke der bituminösen spaltbaren Schiefer, welche an der Oberfläche von Aeckern liegen, auf den Horizont hingewiesen, den die Posidonomyenschiefer in so regelmässiger Weise bilden. Da sich im ganzen Juraprofile Badens, Württembergs und Frankens nur noch eine einzige untergeordnete Lage von ähnlicher mineralogischer Beschaffenheit findet,* welche jedoch von viel geringerer Bedeutung ist, so hat man sich häufig darauf beschränkt, die Posidonomyenschiefer bloss durch das Vorhandensein ihrer eigenthümlichen Gesteinsart nachzuweisen. So untrüglich ein solches Verfahren für die Strecken angewendet werden kann, an

* Die bituminösen Schiefer in der Zone des Pentacrinus tuberculatus, siehe §. 9.

welchen im südwestlichen Deutschland der obere Lias auftritt, so reicht es doch für manche Localitäten Frankreichs und Englands nicht aus. Gerade diese Leichtigkeit der Unterscheidung ist jedoch der Grund einer noch nicht vollendeten paläontologischen Untersuchung. Wir besitzen zwar genaue Zusammenstellungen derjenigen Arten, welche in den Posidonomyenschiefern vorkommen, und haben hiedurch genügende Anhaltspunkte um die Schichten gleichen Alters auch in entfernten Ländern und bei mineralogisch verschiedener Beschaffenheit wieder zu erkennen, dagegen ist die Einheit der Zone noch nicht bewiesen — d. h. die vertikale Verbreitung jeder einzelnen Species ist noch nicht mit derjenigen Genauigkeit festgestellt, um die Möglichkeit einer nochmaligen Trennung der Posidonomyenschichten in verschiedene Zonen sicher widerlegen, oder um das Gegentheil beweisen zu können. Ich beschränke mich desshalb darauf die Posidonomyenschiefer wie sie in Württemberg, Baden, Vassy (Yonne) u. s. w. vorkommen, als eine zusammengehörige Zone zu betrachten, da ich eine weitere Zerlegung in einzelne Glieder vorerst nicht für ausführbar halte.

In dem Profile Nr. 15 der Posidonomyenschichten der Boller Gegend sind aus obigen Gründen die Species weder vollzählig noch in der Weise eingeschrieben, dass dadurch Trennungen einzelner Zonen, gestützt auf verschiedene zoologische Charaktere, hätten ausgeführt werden können; es dient dazu, die mineralogische Beschaffenheit der Posidonomyenschiefer für Schwaben anzugeben und die Verbreitung einiger wichtigeren Erfunde festzustellen.

Oberer Lias der Boller Gegend.

Nr. 15.

Torulosusbett.

Jurensisschicht.	8—10′	Zwei bis drei hellgraue Steinmergelbänke mit Thonen.	Belemnites exilis, tricanaliculatus. Amm. jurensis, discoides, sternalis. „ insignis, radians, hircinus. Belemnites longisulcatus, irregularis.
Posidonomyenschichten.	8′	Verwitterbare Schiefer, an manchen Punkten durch sog. Leberboden ersetzt.	Belemnites irregularis, tripartitus. Amm. Walcotti. Pecten incrustatus.
			Amm. fibulatus. Dünne Nagelkalkschichte.
	2″	Bank mit Monotis substriata.	
	2″	Schiefer reich an Sauriern und Fischresten, Bel. acuarius.	
	5″	Schiefer mit Teleosaurus und	Ptycholepis bollensis. Pterodactylus Banthensis.
	1′	Thonige hellgraue Schiefer.	
	8″	Oberer (Stink-) Stein.	
	1′	Schiefer mit Fischen und Sauriern.	
	2—4″	harte Platten.	
	2′	blättrige, leicht verwitterbare Schiefer.	
	8″	Unterer (Stink-) Stein, mit Fischresten.	
	5′	Blättrige Schiefer mit Geoden.	Leptolepis.
	8″	Fleins. Pentacrinus bollensis.	Saurier.
	2″	Hainzen. Schwefelkiesnester.	
	2′	blaugraue Thone Algen.	Spirifer. Bel. papillatus.
	3—5″	Schwarzer Tafelfleins.	Saurier, Sepien.
			Acrosalenia crinifera.
	$1\frac{1}{2}$′	Algenschichte.	

Mittlerer Lias. Bett des Ammon. spinatus. Graue Steinmergel und Thone.
Reiht sich über das Profil Nr. 11, §. 23.

Die ganze Bildung der Posidonomyenschichten erreicht in der Boller Gegend eine deutliche und schöne Entwicklung, doch sind es viele Punkte am Fusse der schwäbischen Alp, an welchen die Schiefer in ähnlicher Vollkommenheit abgelagert sind. Sie überschreiten sogar die hier angegebene Mächtigkeit von 24 Fuss bisweilen, bleiben jedoch auch manchmal dahinter zurück, so dass sich die ganze Ablagerung auf 12—15 Fuss beschränken kann.

Die Begrenzung der Posidonomyenschichten gegen unten lässt sich, wie schon §. 28 angegeben wurde, mit Leichtigkeit ausführen, und zwar gilt dies nicht bloss in Beziehung auf den Wechsel der zoologischen Charaktere, sondern in Uebereinstimmung damit tritt an den meisten Punkten auch die auffallende Veränderung in der Gesteinsbeschaffenheit ein. Ueber den Schichten, in welchen Ammon. spinatus ausstirbt, beginnen in Schwaben die schieferigen Ablagerungen, anfangs noch mit Thonen wechselnd, gegen oben aber in die charakteristischen Posidonomyenschiefer übergehend.

In Württemberg sind besonders günstige Orte um ihre Aufschlüsse zu sehen in den Umgebungen von Wasseralfingen, Boll, Metzingen, Ohmenhausen, Sebastiansweiler, Frittlingen. In der Gegend von Donaueschingen sind sie nicht minder entwickelt. besonders zeigen die Einschnitte der Wutach herrliche Profile, Zu Altdorf und Neumarkt in Bayern walten harte blaue Bänke vor, gefüllt mit Amm. anguinus und Avicula substriata. In Baden treten die Schiefer in dem Liasfleck von Langenbrücken an mehreren Stellen auf, ich fand daselbst ihre Lagen sehr feinblätterig, dunkelgefärbt, und wie es schien reich an Bitumen. Südwestlich von Freiburg im Breisgau sind sie in den Umgebungen von Kandern (unweit Obereggenen und im Bette der Kander, $^1/_4$ Stunde oberhalb Kandern) zwar deutlich aufgeschlossen, doch stehen sie beinahe vertikal. Es sind bituminöse dunkle Schiefer mit harten Steinbänken. Ihre Mächtigkeit mag 20 Fuss betragen. Ich fand darin: Posidonomya Bronni, Inoceramus dubius, Pecten incrustatus, Ammonites annulatus, Belemnites acuarius und Leptolepis Bronni. Die Schiefer legen

sich über die grauen Steinmergelbänke des Amm. spinatus, welche sich hier in charakteristischer Weise ausscheiden. Bedeckt werden sie von den Jurensismergeln, siehe §. 30.

Die organischen Einschlüsse. Bei Wasseralfingen, Boll, Hechingen u. s. w. sind die untersten Schiefer von den Abdrücken einer Algenart (Sphaerococcites crenulatus*) gefüllt, wesshalb sie häufig Seegrasschiefer genannt werden. Die einzelnen Lagen der letzteren können über 1 Fuss Mächtigkeit erreichen; sie wiederholen sich in dieser untern Region 2—3mal und fallen leicht in die Augen, da die Abdrücke grauweiss, die Schiefer aber dunkel gefärbt sind. In höheren Schichten findet man besser erhaltene Pflanzenreste, besonders Coniferen und Cycadeen (siehe die vorhin citirte Abh. pag. 9.). Damit kommen verkohlte Hölzer zahlreich vor. Auch Gagatstücke sind in die Schiefer eingebettet, und obschon derselbe hier nicht in der Vollkommenheit angetroffen wird, welche der Jet (Gagat) aus dem Alumshale von Whitby zeigt, so ist doch die Analogie des Vorkommens in den Schichten gleichen Alters von Interesse. Von Insekten wurden dagegen noch keine deutlichen Reste gefunden, doch lassen sich die Nachweise derselben erwarten, da solche in den ähnlichen Bildungen von Gloucestershire zahlreich vorkamen.

Die Mollusken der Posidonomyenschiefer von Boll sind mit Ausnahme der Belemniten sämmtlich flachgedrückt und beschränken sich beinahe gänzlich auf Cephalopoden und Conchiferen; ich habe von Boll und andern Punkten am Fusse der schwäbischen Alp folgende Arten unterschieden:

Belemnites papillatus.	Ammonites concavus.
„ acuarius.	„ heterophyllus.
„ incurvatus.	„ cornucopiae.
Ammonites serpentinus.	„ anguinus.
„ falcifer.	„ annulatus.
„ elegans.	„ communis.

* I. G. Kurr, 1845. Beiträge zur fossilen Flora der Juraformation Württembergs.

Ammonites Holandrei.
„ crassus.
„ fibulatus.
Solemya Voltzi.
Inoceramus undulatus.
„ dubius.

Posidonomya Bronni.
„ radiata.
Avicula substriata.
Gervillia Eseri.
Pecten incrustatus.
Discina papyracea.

Dazu kommen die fünf am Anfang dieses Paragraphen aufgezählten Arten:

Belemnites tripartitus, irregularis.

Ammonites bifrons, lythensis, Inoceramus cinctus.

Grossartiger sind die Einschlüsse in Beziehung auf Wirbelthiere. Die Saurier und Fische haben zwar durch Zerdrückung gelitten, ihre einzelnen Theile liegen aber meist vollständig beisammen in den Schiefern. Leider werden diese Vorkommnisse beinahe immer mit denen von Lyme Regis zusammengestellt, und somit die Wirbelthierspecies des untern Lias mit denen des obern zu vereinigen gesucht. Zu Charmouth und Lyme Regis enthält der obere Lias keine Spur von Schiefern. Wirbelthiere sind dort im obern Lias noch nicht gefunden worden, dagegen kommen die vielen beschriebenen Species sämmtlich aus den Schichten des untern Lias. Ich muss desshalb der so häufig vorgenommenen Reduction unserer Boller Saurier auf die 4 Conybeare'schen Species (Geol. Trans. 1. Bd. 2. ser. tab. 15.): *Ichtiosaurus communis, platyodon, tenuirostris* und *intermedius* welche aus dem untern Lias von Dorsetshire stammen, entschieden widersprechen, da ich mich an den Resten, welche ich gerade von diesen 4 Species zu Lyme erhielt, überzeugen konnte, dass die häufigsten der Boller Vorkommnisse, welche damit identificirt wurden, davon abweichen.* Wenn auch die Möglichkeit hier nicht bestritten werden soll, dass einzelne der Ichthyosaurusarten, welche zu Lyme Regis im untern Lias vorkommen, in die Posidonomyenschiefer herauf gehen, so hat

* Während andererseits schon §. 9 angegeben wurde, dass das im untern Lias von Dusslingen bei Tübingen gefundene Schädelstück auffallend mit Ichthyosaurus intermedius von Lyme Regis übereinstimmt.

doch die zu allgemeine, aber unrichtige Annahme der Identität beider Formationen bei Vergleichung unserer Boller Erfunde mit den Abbildungen der englischen Exemplare manchmal Veranlassung gegeben, geringere Unterschiede zu übersehen und die Boller Arten mit den englischen zu vereinigen. Man versuchte nach und nach den Beweis zu liefern, dass in den Posidonomyenschiefern von Boll nicht nur die 4 Typen von Conybeare, sondern auch noch weitere Species vorkommen, welche Richard Owen aus dem untern Lias von Lyme Regis beschrieben hat. Prof. Bronn* hat zuerst bei einer seiner Arten eine Trennung von der Conybeare'schen Species ausgeführt, indem er *Ichthyosaurus integer* von Boll als eine von Ichthyosaurus communis Conyb. verschiedene Species aufstellt.

Merkwürdig ist ferner, dass unter der grossen Zahl wohlerhaltener Saurier, welche seit langen Jahren in den Umgebungen von Boll aufgedeckt wurden, sich nicht ein einziges Skelett von *Plesiosaurus* befindet. Würde eine Plesiosaurusart in den Posidonomyenschiefern von Boll zu Hause sein, so wären gewiss schon längst grössere Stücke gefunden worden. Wir dürfen demnach annehmen, dass Plesiosauren im obern Lias von Boll fehlen, oder doch wenigstens zu den grossen Seltenheiten gehören, während sie im untern Lias von Lyme Regis sehr häufig vorkommen. Umgekehrt findet man zu Boll verschiedene *Teleosaurus-Arten* während von Lyme Regis noch keine bekannt geworden ist. Wenn hiedurch auch der sichere Beweis nicht geführt werden kann, dass überhaupt Plesiosauren im obern Lias und Teleosauren im untern fehlen, so sind doch diese negativen Thatsachen für letztere 2 Lokalitäten und deren Schichten, in Beziehung auf die mögliche Auseinanderhaltung ihrer übrigen Wirbelthierarten von Interesse.

Das oben Gesagte gilt auch für die Fische von Boll und Lyme Regis. Die Genera, welche an beiden Lokalitäten vorkommen, sind zwar die nämlichen; wir besitzen von Boll: *Dapedius*, *Tetragonolepis*, *Lepidotus*, *Pholidophorus*, *Eugnatus*,

* Jahrb. 1844. pag. 679.

Ptycholepis, Pachycormus, Leptolepis, Aspidorhynchus (Belonostomus), dieselben finden sich auch zu Lyme Regis, aber sicherlich sind nicht alle die Species der Posidonomyenschiefer von Boll auf die zahlreichen Arten des untern Lias von Lyme Regis übertragbar und umgekehrt.

Ganz anders ist der Vergleich zwischen den Wirbelthieren von Boll und denen von Whitby (Yorkshire) und Ilminster (Somersetshire), denn hier haben wir es mit demselben Formationsglied zu thun. An den 3 Localitäten findet man im obern Lias Teleosaurusarten, darunter *Teleosaurus Chapmanni.* Die Ichthyosauren zeigen grössere Uebereinstimmung und die Fische scheinen Species für Species dieselben zu sein. In der prachtvollen Sammlung des H. Moore zu Bath, welcher die Erfunde des obern Lias von Ilminster in der grössten Vollkommenheit besitzt, erkannte ich beinahe sämmtliche Arten der Fische, welche in Boll vorkommen.

Ich führe hier noch den Fund eines Pterodactylus aus den Posidonomyenschiefern der Boller Gegend an. Schon vor mehreren Jahren wurden von Dr. Theodori * verschiedene Knochentheile eines in den Posidonomyenschiefern von Banz in Bayern gefundenen Pterodactylus beschrieben. Dr. Theodori nannte denselben *Pterodactylus (Ensirostris) Banthensis.* Der von ihm abgebildete Unterkiefer weicht beinahe nur in Beziehung auf seine Dimensionsverhältnisse von meinem Boller Exemplar ab, dessen Erhaltung nahezu vollständig zu nennen ist. Derselbe besitzt noch beide Unterkieferäste, deren Spannweite 0,062 Meter beträgt. Der schwertförmige Kinnfortsatz, welcher in verticaler Richtung in der Schieferplatte steckt, ist auch hier mit krystallinischer Materie gefüllt, wie das abgebrochene Vorderende deutlich sehen lässt. Hinter dem Fortsatz breitet sich die Knochenmasse aus, es folgen auf jeder Seite 3 grosse Alveolen. Die Unterseite wurde schon beim Spalten des Schiefers blossgelegt, dagegen musste die Oberseite erst ausgearbeitet werden.

* Erster Bericht des naturforschenden Vereins zu Bamberg 1852. pag. 17, tab. 1 und 2. Ausserdem siehe Bronn 1835—37. Lethäa, tab. 27, fig. 15. Erster Band pag. 542.

Hier folgen nun hinter den 3 grossen Alveolen noch 9 kleinere,* deren 2 letzte grössere Entfernungen unter sich lassen als die vorderen. Da die übrigen Verhältnisse auf das Genaueste mit der von Dr. Theodori gegebenen Figur stimmen, so stelle ich hier nur noch die Dimensionen beider zusammen, bei welchen ich für mein Exemplar 3 Millimeter zu der Länge des Kinnfortsatzes addire, um das durch Zerbrechen verloren Gegangene zu ergänzen.

Pterodactylus aus den Posidonomyenschiefern des obern Lias:

	von Banz,	von Boll.	
Zahnlose Spitze	0,020	0,026	Meter.
Zahnreihe	0,065	0,078	„
Zahnloser hinterer Theil . .	0,047	0,068	„
Ganze Länge des Unterkiefers	0,132	0,172	„

Die Identität beider Vorkommnisse liefert einen weiteren Beweis für die Uebereinstimmung, welche die einzelnen Wirbelthierspecies auch in der Liasformation zeigen, sobald sie aus Schichten gleichen Alters stammen. Dagegen fühle ich mich, theilweise gerade aus diesem Grunde, keineswegs veranlasst, die Pterodactylen von Banz und Boll mit dem viel kleineren Pterodactylus macronyx zu vereinigen, dessen Lager, wie schon §. 9 angegeben wurde, in die Tuberculatuszone des untern Lias gehört.

Wenn auch die Entscheidung über die Indentität der fossilen Saurier und Fische von Lyme Regis und Boll im Einzelnen noch schwebt, so haben wir doch gesehen, dass von sämmtlichen Mollusken, welche die Posidonomyenschiefer von Boll und andern Gegenden charakterisiren, im untern Lias von Lyme Regis, sowie überhaupt im untern Lias keine einzige Art vorkommt. Das Gleiche gilt von den Crinoideen, welche sich an beiden Punkten in so ausgezeichneter Weise finden. Pentacrinus tuberculatus, Briareus und scalaris kommen im untern Lias Englands an vielen Orten vor, während in den Posidonomyenschichten von Boll *Pentacrinus Bollensis, fasciculosus und Quenstedti* auftreten. Auch hier hat das Bestreben ähnliche Vorkommnisse aus Schichten von anscheinend gleichem Alter zusammenzustellen,

* An dem Exemplare von Banz sind es deren zehn.

dazu geführt, eine Vereinigung zu treffen, welche ich widerlegen muss. Im obern Lias von Boll findet sich nämlich ein Pentacrinit mit eckigen Hilfsarmen. Mehrere Autoren haben denselben zu Pentacrinus Briareus gestellt. Genauere Untersuchungen zeigen aber die Verschiedenheit, und machen es nöthig, das Boller Vorkommen als eine für sich bestehende Art zu betrachten. (Siehe §. 32, Nr. 114.)

Die untern Lagen der Posidonomyenschichten Schwabens enthalten festere Platten, welche mit Nutzen ausgegraben und zu Fussböden, Tischplatten u. s. w. verarbeitet wurden. Zu Frittlingen bei Rottweil wurden zu diesem Zwecke schon vor mehreren Jahren Brüche eröffnet, während in den Dörfern in den Umgebungen von Boll der Betrieb seit noch längerer Zeit besteht. Ich habe in Profil Nr. 15 die 2 Lagen besonders eingezeichnet, sie werden als Fleins (mit Hainzen) und als schwarzer Tafelfleins unterschieden. Die Fleins bilden eine Schieferschichte von 8 Zoll Mächtigkeit. Dieselbe wird ausgegraben, indem zu ihrer Gewinnung häufig eine Lage von 10—15 Fuss abgedeckt werden muss. Die Fleinsbank spaltet sich beim Ausbrechen von selbst in 3 Platten; die 2 obersten haben je 2 Zoll Dicke; die unterste 4 Zoll mächtig wird dann noch gewaltsam halbirt, ist aber von grösserer Güte als die oberen; der Fleins ruht auf der schwachen kiesreichen Lage des „Hainzen." An Ort und Stelle wird der Quadratfuss ausgebrochenen Schiefers (von 2" Dicke) mit 3—4 Kreuzer bezahlt. In Ohmden und Holzmaden wird bloss die ächte Fleinslage ausgebrochen, in Pliensbach wird dagegen auch noch der tiefer liegende schwarze Tafelfleins herausgeschafft. Letztere Schichte spaltet sich nur einmal, die obere Hälfte gibt grössere, die untere aber kleinere Platten.

Ueber dem Fleins folgen feinblättrige und verwitterbare Schiefer, in welchen sich gewöhnlich 2 festere Bänke, die sog. Stinksteine ausscheiden. Es sind thonige, blaugraue Kalksteine, reich an Bitumen. Sie haben gleiche Zusammensetzung wie die harten Lagen der Posidonomyenschiefer von Vassy (Yonne), aus welchen dort mit so grossem Erfolg das Ciment romain fabricirt wird. Doch zeigen die blauen Kalke des obern Lias von Altdorf

in Bayern noch grössere Uebereinstimmung mit dem Cementstein von Vassy, welche dem letztern so ähnlich sind, dass man Mühe hat, sie von einander zu unterscheiden. Bei einer Anzahl von Petrefakten, welche ich zu Vassy (Yonne) und zu Altdorf in Bayern gesammelt hatte, war ich genöthigt die Namen der Lokalitäten auf die Exemplare zu schreiben, da es unmöglich war, dieselben durch die Gesteinsart zu unterscheiden. Zu Ellwangen werden die Davöischichten des mittlern Lias gebrannt, in §. 19 habe ich dieselbe Verwendung der Schichten gleichen Alters von Venarey (Côte d'Or) berührt. Viel grösser lässt sich aber der Nutzen denken, welcher durch zweckmässige Ausbeute der Stinksteine unserer Posidonomyenschiefer entspringen würde. „Das Ciment romain“ hat zwar eine Vollkommenheit erreicht, welche nicht sogleich durch Verwendung unseres inländischen Materials erzielt werden dürfte, da die langjährige Fabrikation, welche zu Vassy in wirklich grossartigem Masstabe betrieben wird, die Unternehmer *manche* Vortheile gelehrt haben muss, welche man anderswo *nicht kennt*, allein da wir in der Gegend von Boll, und noch mehr zu Altdorf in Bayern das Gestein in ähnlicher Beschaffenheit haben, so würden sich doch mit der Zeit vielleicht dieselben Resultate hoffen lassen.

Aus dem Posidonomyenschiefer Württembergs und Badens entspringen an verschiedenen Punkten Schwefelquellen, die Bäder Boll und Sebastiansweiler am Fusse der schwäbischen Alp, sowie Langenbrücken in Baden besitzen solche Wasser. In früheren Jahren war der Ruf dieser Orte bedeutend; in der letzten Zeit sind sie theilweise eingegangen, oder werden nur noch der schönen Natur, weniger aber der Kraft ihres Wassers wegen besucht.

Der Reichthum an Bitumen in den Schiefern, sowie die feine Vertheilung desselben in Verbindung mit dem vorhandenen Schwefelkies gaben die Möglichkeit, dass nach vorhergegangener Entzündung die unterirdischen Schieferschichten ausbrennen konnten. Es entstanden mehrmals, besonders in der Boller Gegend, Erdbrände, welche Jahre lang währten und beträchtliche Distrikte angriffen. Dabei wurde nicht sämmtliche brennbare Materie verzehrt, sondern es destillirte ein Oel heraus, das aufgefangen und

zu verschiedenen Zwecken verwendet wurde. Der Oelreichthum ist aber nicht allein in den Posidonomyenschiefern Württembergs vorhanden, sondern findet sich in andern Ländern an den vielen Punkten, wo die Schichten gleichen Alters dieselbe mineralogische Beschaffenheit besitzen. Leopold von Buch sagte schon im Jahre 1837 (Jura Deutschlands pag. 67 und 89), dass die Schiefer des obern Lias so durchaus mit thierischem Oel gefüllt seien, dass man sie unmittelbar zum Brennen benützen und auch das thierische Oel durch Destillation davon abscheiden könne. In den Dep. Jura und Doubs werden sie zu diesem Zwecke verwendet. Die Landleute gewinnen dort (nach den Angaben Marcou's *) das Oel, benützen dasselbe zur Beleuchtung, fabriciren Wagenschmiere daraus u. s. w. Zu Vassy (Yonne) liess der Besitzer der Cementfabrik die ausgebrochenen Posidonomyenschiefer eine Zeit lang ausdestilliren. Die Sache wurde jedoch wieder aufgegeben, da, wie mir der Fabrikant sagte, das Resultat nicht befriedigend genug gewesen sei. Zu Aubange (Luxemburg) wurden die bituminösen Schiefer des obern Lias gleichfalls schon vor 10 Jahren zur Gewinnung von Oel verwendet. Die Fabrikation erhielt sich bis vor wenigen Jahren, ging aber wegen des französischen Zolles bei der geringen Abnahme in Luxemburg nach Einführung des Steinkohlengases zu Grunde. Es werden die Schiefer jedoch in jenen Gegenden zu andern Zwecken ausgebeutet. In den Dep. Meuse und Ardennes brennt man sie und benützt den Rückstand zur Verbesserung der Aecker; dasselbe geschieht nach den Angaben, welche mir mein Freund Dewalque kürzlich machte, zu Grand Cour in der Provinz Luxemburg. Die bituminösen Schiefer werden theils mit, theils ohne Zusatz von kohlensaurem Kalk gebrannt und auf den Hectare je 20—25 Hectoliter des Produktes gebracht. Der Preis des Hectoliters beträgt an Ort und Stelle 40 Centimes. Der Kostenaufwand einer solchen Verbesserung würde somit für den württembergischen Morgen 1 fl. 10 bis 1 fl. 27 kr. betragen. Die chemische Analyse des gebrannten Schiefers, welche mir Dr. Dewalque sandte, ist folgende:

* Marcou, Jura salinois 1847. pag. 66.

Wasser	0,052
Schwefelsaurer Kalk . .	0,070
Kohlensaurer Kalk . .	0,130
Eisenoxyd	0,058
Thonerde	0,100
Bittererde	0,005
Kieselsäure	0,144
Thon, nicht aufgeschlossen	0,432
Verlust	0,009
	1000

Ohne Zweifel lässt sich in den Schiefern ein Phosphorsäuregehalt nachweisen, da dieselben zahlreiche Wirbelthierreste einschliessen.

Professor Quenstedt* hat dem Oelgehalt der schwäbischen Posidonomyenschiefer nähere Aufmerksamkeit geschenkt, die genaueren Verhältnisse beschrieben und auf die praktische Verwerthung dieses Produktes hingewiesen. Neuerdings machte eine Gesellschaft in Ulm Versuche, die Schiefer als Material bei der Gasbereitung zu verwenden. Es wurden in dieser Stadt die Einrichtungen dazu getroffen; über den Erfolg ist mir nichts bekannt. Die eigentliche Destillation von Oel wurde jedoch erst im letzten Jahre durch die Bemühungen von Prof. Quenstedt in der Weise zu Stande gebracht, dass das Oel in einer zwischen Reutlingen und Tübingen neu errichteten Fabrik ausgebracht wird. Bei der grossen Verbreitung der Schiefer in Baden, Württemberg und Bayern würde diesem Zweige im Falle des Gelingens eine grosse Zukunft bevorstehen. Ueber die Resultate des Tübinger Unternehmens liegen mir keine Notizen vor.

Die Posidonomyenschichten in Frankreich. Jenseits des Rheins treten die Schiefer der Posidonomya Bronni in den Umgebungen von Niederbronn (Bas Rhin) zwar in regelmässiger Ablagerung über dem mittlern Lias auf, haben aber eine untergeordnete Mächtigkeit und machen sich weniger bemerklich als die darauf liegenden Bänke des Amm. jurensis. In

* Tübinger Universitätsprogramm. 1847. pag. 5.

einem Bacheinschnitt unweit Uhrweiler (Uhrweiler Klamm) kann man sämmtliche Schichten von dem mittlern Lias an bis zur untersten Zone des mittlern Jura verfolgen. Im Dep. der Moselle liegt in dem Horizont der Posidonomya Bronni gleichfalls ein bituminöser Schiefer, doch nehmen noch andere Gesteinsarten an der Bildung der Zone Antheil. M. Terquem* unterscheidet im obern Lias der Umgebungen von Metz eine Anzahl durch ihre mineralogische Beschaffenheit verschiedener Schichten. Die 3 untersten sind entschieden identisch mit der Gesammtbildung der Posidonomyen-Zone. Es sind von unten gegen oben folgende:

1) Marnes bitumineux, bituminöse Mergel (zu unterst).
2) Calcaire noduleux, Kalkknollen (in der Mitte).
3) Calcaire grèseux, sandige Kalke (oben).

M. Terquem gibt die genaue Aufzählung der darin vorkommenden Fossile, von denen ich hier diejenigen Species zusammenstelle, welche ich auch von andern Orten als bezeichnende Arten der Posidonomyenschichten kennen gelernt; ich beziehe mich hiebei auf die Synonymik des §. 32.

Fossile aus den Posidonomyenschichten des Dep. der Moselle.	Marnes bitumineux.	Calcaire noduleux.	Calcaire grèseux.
Teleosaurus	..	..	×
Ptycholepis	×	..	×
Pholidophorus	×	..	..
Fischreste im Allg.	×	×	×
Uncina Posidoniae	..	..	×
Cypris	..	×	×
Loligo Schübleri	..	..	×
„ Bollensis	..	..	×
Belemnites acuarius	×	×	..
„ irregularis	×	×	?
„ niger?	×	..	..
Ammonites (Thouarsensis?) striatulus	×	..	..
„ bifrons	×	×	..
„ communis	×	×	×
„ Holandrei	×	×	×
„ complanatus	×	..	×

* Terquem, Palaeontologie du Dep. de la Moselle 1855. Extrait de la statistique de la Moselle.

Fossile aus den Posidonomyenschichten des Dep. der Moselle.	Marnes bitumineux.	Calcaire noduleux.	Calcaire grèseux.
Ammonites Desplacei	. .	×	. .
„ heterophyllus . . .	. .	×	. .
„ (Raquinianus) crassus .	. .	×	. .
„ serpentinus	. .	. .	×
„ concavus .	. .	. .	×
„ (fimbriatus) cornucopiae .	. .	. .	×
„ subcarinatus	. .	×	. .
Avicula substriata	?	×	. .
Posidonomya Bronni	?	. .	×
Inoceramus sp.	×	. .	×
(Orbicula lävis) Discina papyracea .	. .	×	×
Lingula Longovicensis	. .	×	. .

Die drei von M. Terquem unterschiedenen Abtheilungen weichen zwar in mineralogischer Beziehung von einander ab; die in jeder derselben vorkommenden Species lassen jedoch keine auf zoologische Charaktere gegründete Abtrennung zu. Die Zusammenstellung dient desshalb zur Bestätigung der schon oben gegebenen Annahme, dass die Posidonomyenschichten vorerst als ein zusammengehöriges Glied des obern Lias betrachtet werden müssen.

Der obere Lias von Luxemburg wurde neuerdings wieder durch die Arbeiten von Dewalque und Chapuis beschrieben. Es ist die Fortsetzung der Bildungen des Moselle-Departement's, auch scheint völlige Uebereinstimmung mit denselben zu herrschen. Die von Dumont aufgestellte Bezeichnung für die ganze Etage: „Marne de Grand Cour“ wurde von letztern Autoren beibehalten. Die Unterregion dieser Formationsabtheilung wird durch bituminöse Schiefer gebildet, welche den Bollern Schiefern vollkommen gleichen, und auch dieselben Fossile führen. Ich erhielt von meinem Freund Dewalque eine Anzahl der bezeichnendsten Arten dieser Zone aus dem Marne de Grand Cour * theils in flachgedrückten Exemplaren, theils wohlerhalten in einem

* Grand Cour, eine Lokalität an der Grenze Luxemburgs gegen das Dep. der Moselle.

blauen Kalke steckend. Ueber den bituminösen Schiefern folgen im Luxemburger Lias noch Mergel mit Kalk-Geoden, dieselben gehören zum grössern Theil noch in die Zone der Posidonomya Bronni; eine Abtrennung der Jurensisschichten, und damit verbundene Zustammenstellung der Species des letztern Formationsgliedes ist für Luxemburg noch nicht ausgeführt worden. — Das Gleiche gilt für das Depart. der Ardennen, woselbst Buvignier den obern Lias als Marne superieure bezeichnet. Auch hier liegen zu unterst bituminöse Schiefer, auf welche Mergel folgen. — Südlich vom Moselle-Departement ziehen sich die Posidonomyenschichten in das Departement der Meurthe. Levallois hat ihnen die Bezeichnung „Marnes schisto-bitumineuses“ gegeben. In dem Museum zu Nancy sah ich die wichtigsten Fossile dieser Abtheilung, darunter den Ammonites subarmatus, welchen d'Orbigny Pal. fr. pag. 269 aus dem mittlern Lias von Nancy beschreibt, der aber gerade aus der Zone der Posidonomya Bronni stammt.

In Burgund findet man eine grosse Regelmässigkeit in der Ablagerung der Posidonomyenschichten, obgleich ihre Mächtigkeit nicht bedeutend (20—30′) ist. Weniger deutlich ist die Zone des Amm. jurensis entwickelt. Auf dem Wege, welcher von Semur (Côte d'Or) nach der nächsten Eisenbahnstation führt, findet man auf der Höhe vor Venarey die Cymbiumkalke des mittlern Lias entblösst, über denselben liegen die Posidonomyenschiefer. Es gelang mir in den Aeckern rechts von der Strasse durch weniges Graben die bituminösen feinblättrigen Schiefer herauszubekommen. Gleich beachtenswerthe Aufschlüsse findet man zu Vassy bei Avallon (Yonne). Die Posidonomyenschichten stehen hier über den Cymbiumkalken an und sind in weiten Brüchen blossgelegt. Die bläulichgrauen compakten Schiefer von ungefähr 20 Fuss Mächtigkeit, enthalten in gleichmässigen Zwischenräumen 3 härtere Bänke (Stinksteine), welche allein für die Verwendung in der dortigen Cementfabrik gewonnen werden, indem man die übrigen Schiefer zum Abraum wirft. An Fossilen fand ich theils in den Schiefern, theils in den härtern Bänken folgende Arten: Ammonites serpentinus, com-

munis, heterophyllus, concavus, Desplacei; Belemnites tripartitus, acuarius; Inoceramus dubius u. s. w. Saurier, Fische und Sepien wurden daselbst gleichfalls angetroffen. Ueber diesen Schiefern liegen helle Mergel mit Amm. bifrons und complanatus d'Orb., dagegen fand ich die Arten der Jurensisschichten hier nur schwach vertreten. Unmittelbar über den Mergeln folgen Thone mit den Fossilen der Torulosusschichten.

Untergeordneter treten die Schiefer aus der Zone der Posidonomya Bronni in den Dep. Jura und Doubs auf. Wir verdanken die genaueren Nachweise den Arbeiten Marcou's. Die Schichten verläugnen auch hier den analogen mineralogischen Charakter nicht, obgleich ihre ganze Mächtigkeit nur 6—9 Fuss beträgt. Es sind feinblättrige bituminöse Schiefer, aus welchen an mehreren Punkten Oel gewonnen wurde. Gefüllt sind sie mit Posidonomya Bronni, zerdrückten, noch nicht bestimmten Ammoniten, Abdrücken von Algen u. s. w., doch scheint es, dass die darüber folgende Bildung, welche in paläontologischer Beziehung schon viel Uebereinstimmendes mit unsern Jurensismergeln hat, in ihrer Unterregion Schichten besitzt, welche theilweise noch in die Zone der Posidonomya Bronni gehören. Siehe im folgenden Paragraphen. Die Verhältnisse gleichen hierin denen der Lozère und Aveyron, welche ich später berühren werde.

Zu la Verpillière und St. Quentin bei Lyon (Isère) haben die Schichten, welche das gleiche Alter mit den Posidonomyenschiefern von Boll, Vassy u. s. w. besitzen, eine mineralogisch gänzlich verschiedene Beschaffenheit von allem seither Beobachteten. Es sind Thoneisensteinablagerungen von geringer Mächtigkeit, deren genauere Definition ich später geben werde. Dass hier jedoch ein Analogon für die Posidonomyenschichten vorhanden ist, beweisen die zahlreichen für die Zone leitenden Arten. Ich erhielt aus den Erzen neben vielen für höhere Schichten charakteristischen Fossilen folgende Species:

Belemn. acuarius.	Amm. subplanatus, cornucopiae.
Amm. bifrons, concavus.	„ annulatus, communis.

Amm. Holandrei, Braunianus.	Chemnitzia Repeliana.
„ mucronatus, crassus.	Natica Pelops.
„ fibulatus, subarmatus.	

Am südlichen Rande des Centralplateau's von Frankreich tritt der obere Lias in einer Weise auf, welche gewiss alle Beachtung verdient. Ueber seine Bildung in den Umgebungen von Mende (Lozère) wurden durch die Untersuchungen H. Köchlin Schlumberger's * neue und interessante Aufschlüsse erzielt. Nach seinen Angaben folgt dort über dem mittlern Lias eine $1\frac{1}{2}$—2 Meter dicke Lage eines schwarzen, schieferigen, spaltbaren Kalkes, gefüllt mit Posidonomya Bronni, Amm. serpentinus, Discina (Orbicula) papyracea und Bel. irregularis. Auf demselben liegen 40—45 Meter schieferiger Mergel. H. Köchlin Schlumberger gibt die Zusammenstellung der fossilen Arten, welche grösstentheils mit den Species übereinstimmen, die ich nachher von Milhau anführen werde, auch ist die Art ihrer Erhaltung die gleiche. Es befinden sich darunter die wichtigsten Repräsentanten, sowohl für die Zone der Posidonomya Bronni als für die des Amm. jurensis. Eine genauere Trennung der Schichten und damit verbundene Auseinanderhaltung der fossilen Arten nach obigen zwei Zonen ist für diese südlichen Bildungen noch nicht ausgeführt worden, es besteht hier noch die gleiche Eintheilung, wie für den obern Lias des Juradepartement's, woselbst auch die Fossile der Jurensisschichten mit denen der Posidonomyenzone zusammengestellt und bloss die unteren bituminösen Schiefer, als mineralogisch verschiedene Bildung davon abgetrennt werden. Doch lässt sich bei der Mächtigkeit der Schichten von 120—140 Fuss und dem Petrefactenreichthum derselben die Ausführung einer genauern Eintheilung noch erwarten. **

Die Fossile, welche ich durch H. Sämann in Paris aus

* Bull. Soc. geol. de Fr. 26. Juni 1854.

** Ueber das Auftreten des obern Lias im Depart. Ardèche siehe E. Dumas, bullet Soc. geol. 6. Sept. 1846 pag. 611. Die Etage soll bei Vans erzführend sein, unmittelbar darüber aber die Oxfordthone lagern.

den Umgebungen von Milhau (Aveyron) erhielt, haben völlig den gleichen Erhaltungszustand, und gehören auch denselben Arten an, wie die Species, welche ich vom Dep. der Lozère sah. Es kommen bei Milhau im obern Lias (wahrscheinlich an der Basis) auch bituminöse Schiefer mit Abdrücken von Inoceramus, Posidonomya u. s. w. vor, doch scheint die Hauptmasse der Bildungen aus Mergeln zu bestehen, welche den grossen Reichthum braun verkiester Ammoniten einschliessen. Ich erhielt aus dieser Gegend folgende Arten:

Ichthyosaurus-Wirbel.	Amm. insignis, sternalis.
Kieferstück von Teleosaurus.	„ subcarinatus,
Belem. acuarius, irregularis.	„ heterophyllus.
„ tripartitus, pyramidalis.	„ Calypso, Mimatensis.
Nautilus semistriatus.	„ jurensis, cornucopiae.
Amm. bifrons, *falcifer*.	„ Germani, annulatus.
„ elegans, discoides.	„ crassus, Braunianus.
„ lythensis, concavus.	„ mucronatus, subarmatus.
„ radians, Thouarsensis.	Natica Pelops.
„ Comensis, variabilis.	

Es sind dies die Leitmuscheln der Zonen des Amm. jurensis und der Posidonomya Bronni. Auch für diese Localität ist noch keine weitere Trennung ausgeführt worden, dagegen gelang es Herrn Sämann durch systematisches Sammelnlassen, die darüber vorkommenden Arten der Torulosusschichten, d. h. der untersten Zone des mittlern Jura abgetrennt davon zu erhalten, was für die ganze Begrenzung des dortigen Lias gegen den mittleren Jura von der grössten Bedeutung ist.

In den Umgebungen von Thouars (Deux Sèvres) folgen nach d'Orbigny (Cours. elem. pag. 469) über dem mittlern Lias drei verschiedene Lagen von Schiefern, sandigen Kalken und eisenhaltigen Thonen, in denen Amm. bifrons und Amm. serpentinus vorkommen, was die Stellung dieser Schichten in die Zone der Posidonomyenschiefer annähernd sichert. Darüber liegen mehr kalkige Bänke mit Amm. insignis, jurensis, variabilis, radians, Thonarsensis, Belemnites tripartitus und irregularis, unzweifelhaft unsere Jurensismergel. Die gesetzliche Reihenfolge

wäre also für diese Gegend gegeben; ich komme hierauf in §. 30 nochmals zurück.

Im Departement der Sarthe sah ich die Schichten des Amm. serpentinus und der Posidonomya Bronni an einigen Punkten westlich von le Mans. Es sind Schiefer und Kalke, über welchen unmittelbar die sandigen Kalke und Oolithe des Unterooliths anstehen. Die Zone des Amm. jurensis konnte ich nicht auffinden, entweder fehlt sie, oder ist mit ihr die unterste Bank derjenigen Bildungen zu vereinigen, welche dort zu dem Unteroolith gestellt werden.

In der Normandie überschreitet der ganze obere Lias die Mächtigkeit von 40 Fuss nicht, indem die Zone der Posidonomya Bronni vorherrschend entwickelt ist, von den Schichten des Amm. jurensis dagegen nur Spuren auftreten. Ich hatte Gelegenheit die Bildung an mehreren Stellen in den Umgebungen von Caen zu untersuchen. Die mergeligen Kalke des mittlern Lias bilden gegen oben eine scharfe Grenze, über welcher mit der veränderten Gesteinsart auch eine neue Fauna beginnt. Es stellen sich helle Thone mit schieferigen Lagen ein. Zu Fontaine Etoupfour, Evrecy und Landes fand ich eine Anzahl der bezeichnendsten Arten des obern Lias in diesen Thonen und Schiefern, wie Amm. bifrons, Thouarsensis, Holandrei. Mein Freund, E. Deslongchamps machte mich jedoch auf die genaueren Unterschiede aufmerksam, welche sich für die einzelnen Lagen auffinden lassen. Es sind im Wesentlichen dreierlei Bildungen zu beachten, von welchen

die untere, das Leptänabett,
die mittlere, das Fischbett,
und die obere, die Ammonitenschichten

als locale Erscheinungen wohl zu beachten sind. E. Deslongchamps theilte mir in der letzten Zeit weitere Notizen mit, welche ich hier wiedergebe. Der obere Lias in den Umgebungen von Caen ist auf geringe Entfernungen grossem Wechsel unterworfen, was ohne Zweifel von der unregelmässigen Ablagerung der liasischen Bildungen unmittelbar über den silurischen Felsen herrührt. Bei Vieux-Pont misst die ganze Etage nicht

über 9 Fuss; es wechseln hier Thone mit einigen Kalkbänken Amm. bifrons und serpentinus sind die häufigsten Arten, welche hier gefunden werden. In anderer Weise ist die Etage eine Stunde davon in den Umgebungen von Evrecy entwickelt. Hier liegt über dem mittleren Lias ein gelblicher Thon von 1—2 Met. Mächtigkeit — das Leptänabett, — in welchem die merkwürdigen Brachiopoden, §. 32. Nr. 79. u. s. w., sich finden, damit kommen kleine Exemplare eines Ammoniten vor, welcher wahrscheinlich zu Amm. Holandrei gehört. Ueber diesem Leptänabett folgen wiederum 2 Meter Thone mit Fischresten, welche sich gegen oben fortsetzen, und hier in einer senkrechten Verbreitung von 3—4 Metern elliptische Knollen enthalten, welche Fische einschliessen. Etwas höher liegen in denselben Thonen Kalkbänke mit Amm. bifrons und serpentinus.

E. Deslongchamps stellt hiernach die Schichten des obern Lias in den Umgebungen von Caen in folgender Weise zusammen.

Unteroolith.

Oberer Lias.	Thone mit Amm. bifrons und serpentinus	15—18′
	Thone und Schiefer mit Fischresten . .	12—15′
	Thone mit Brachiopoden (Leptänabett)	4— 6′

Marlstone.

Gesammtmächtigkeit des obern Lias 31—39′

Die unterste obiger drei Schichten, das Leptänabett, ist an verschiedenen Orten blossgelegt, die reichste Localität ist May, südlich von Caen. Die zahlreichen Arten von Brachiopoden, *) welche so grosses Interesse bieten, und Genera enthalten wie Leptaena, Argyope, Crania, Thecidea u. s. w., welche früher aus dem obern Lias nicht bekannt waren, liegen in der dünnen Schichte in ziemlicher Anzahl beisammen. Zu Landes müssen dieselben an Ort und Stelle gesammelt werden, da sie sparsamer eingebettet sind, zu May kann man sie mit der Schichte aufnehmen, um sie durch Schlemmen und Auslesen in Menge zu erhalten. Die mittlere Lage des obern Lias ist am deutlichsten zu Curcy vertreten, denn hier zeichnet sich eine dünne Schiefer-

*) Die Mehrzahl der in §. 32. Nr. 79. u. s. w. angeführten Species kommt bloss in dem Leptänabett vor.

lage aus, gefüllt mit Wirbelthierresten aller Art. Die Schuppen der Fische und die Knochen der Saurier haben eine dunkle Farbe, welche gegen die hellen Schiefer absticht und so den Exemplaren ein hübsches Aussehen gibt. In der werthvollen Sammlung von M. Tesson in Caen sah ich dieselben Species von Fischen und Sauriern, welche die Posidonomyenschiefer von Boll charakterisiren. Beinahe sämmtliche Erfunde stammen aus der dünnen Schieferschichte von Curcy.

Die obere Lage, welche E. Deslongchamps „Lias superieur à Amm. bifrons et serpentinus" bezeichnet, würde demnach an manchen Lokalitäten den Schluss der Posidonomyenschiefer gegen oben bilden, während die Jurensisschichten hier verkümmert sind. Dagegen lässt sich aus den Arbeiten von H. Harlé* mit Bestimmtheit ersehen, dass an einzelnen Punkten des Calvados (wie zu Suble bei Bayeux) die Zone des Amm. jurensis über den Posidonomyen-Schichten ansteht. H. Harlé vereinigt sie zwar mit den schon zum Unteroolith gehörigen Schichten des Amm. oplinatus, dagegen beweist die Aufzählung folgender Arten: *Amm. radians, Comensis, variabilis, Belemn. longisulcatus* und *tripartitus* mit Bestimmtheit, dass die Zone wenigstens an der einen Lokalität entwickelt ist.

Die Posidonomyenschichten in England. Der obere Lias von Ilminster (Somersetshire) zeigt viele Analogien mit den eben betrachteten Bidungen des Calvados. Unmittelbar über dem Marlstone des mittlern Lias liegt eine zwei Fuss mächtige thonige Bank, das „Leptänabed" der englischen Geologen. In demselben wurden zuerst von M. Moore die interessanten Brachiopoden gefunden, welche Th. Davidson in seine Werke aufgenommen hat. Wie die Schichte, so stimmt auch die Mehrzahl der Arten mit denen des Leptänabetts des Dep. Calvados überein.

Ueber dem Leptänabett folgen Thone, Mergel, schieferige Kalke und ellipsoidische Bildungen, welche die Arten der Posidonomyenschichten zahlreich enthalten: Amm. annulatus, subar-

* Aperçu de la const. géol. du dép. du Calvados, annuaire 1853. siehe auch d'Archiac 1856. Hist. du progrés de la Geol. pag. 291.

matus, bifrons, elegans, falcifer, serpentinus, heterophyllus u. s. w. In den Ellipsoiden und schieferigen Kalken kommen Saurier, Fische und Sepien ähnlich erhalten vor, wie die von Curcy (Calvados) und nicht weniger übereinstimmend mit den Boller Species. Doch schliesst hier der obere Lias nicht so unbestimmt gegen oben ab, wie im Calvados. Es lässt sich noch deutlich eine Zone unterscheiden, welche vollkommen die paläontologischen Charaktere der Jurensisschichten besitzt und auch die wichtigsten Arten derselben enthält. In der reichen Sammlung der Versteinerungen von den Umgebungen Ilminsters, welche M. Moore in Bath aufgestellt hat, fand ich von den Einschlüssen der Jurensisschichten folgende Species: Amm. Thouarsensis, radians, variabilis, jurensis, discoides, insignis. Dieselben wurden mir von M. Moore als solche Arten bezeichnet, welche in der getrennten Zone unmittelbar unter den Sanden des dortigen Unterooliths zusammen vorkommen.

An der südlichen Küste von Dorsetshire, zwischen Bridport und Lyme Regis besitzen die Schichten, welche hier den obern Lias zusammensetzen, eine merkwürdige Entwicklung. Ihre Mächtigkeit mag über 200 Fuss betragen, dabei haben sie eine von allem seither Beobachteten völlig abweichende Gesteinsbeschaffenheit, welche neben dem Mangel oder der Seltenheit an organischen Resten die Untersuchung äusserst erschwert. Auf mehreren Excursionen längs der Küste, kam ich nur zu den Resultaten, diejenigen Schichten paläontologisch feststellen zu können, welche den obern Lias gegen oben und unten begrenzen. Dagegen war es nicht möglich, die Etage selbst, wie sie dort auftritt, in genauere Eintheilung und Vergleichung mit anderwärtigen Erscheinungen zu bringen. Geht man von Charmouth in östlicher Richtung an der Küste hin, so findet man jenseits Golden Cap die oberen Schichten des mittleren Lias an der Basis der Küstenwand. Es sind blaue Thone mit Amm. margaritatus, welche gegen oben grauer werden und allmählig in die gelben Sande übergehen, welche in massenhaften Niederschlägen abgelagert sind. Die Zone des Amm. margaritatus war hier der letzte durch Fossile bestimmbare Horizont, denn darüber

fand ich keine Versteinerungen mehr. Der langsame Uebergang der Thone in die mächtigen Sande *) lässt sich besonders am Fusse der Down Cliffs deutlich verfolgen. Mit den Sanden, vielleicht auch noch etwas tiefer, beginnt demnach der obere Lias, dessen ganze Bildung jedoch von Buckland, de la Beche u. A. für diese Gegend dem Unteroolith zugetheilt wurde. In östlicher Richtung kann man die Sande weiter verfolgen, bis zu einer grossartigen Verwerfung, welche 1 Meile westlich von Bridport Harbour die Schichten um mehrere hundert Fuss verschoben hat. Während vorher noch die blauen Thone mit Amm. margaritatus an der Basis der Küstenwand lagen, treten auf der andern Seite des Spaltes in demselben Niveau die Thone der Fullersearth auf, dagegen ist hier nicht allein der Lias sondern auch der ganze Unteroolith verdeckt. Erst jenseits Bridport Harbour findet man die obern Schichten der frühern Sande wieder auf, welche hohe und senkrechte Küstenwände bilden. Auch hier gelang es mir nicht, irgend eine Spur von Petrefakten zu finden, erst an den Felsen von Burtoncliffs bekam ich Aufschluss durch herabgestürzte Stücke von den höheren Lagen, welche hier in harten geschichteten Bänken die Sande bedecken. Erst mit diesen zusammenhängenden Bänken beginnt der Unteroolith; alles Darunterliegende muss ich zum obern Lias stellen. Den Beweis hiefür erhielt ich durch die zahlreichen Fossile, welche mit den geschichteten Bänken beginnen. In der untersten Zone derselben fand ich ein reiches Lager von *Amm. opalinus, torulosus, Turbo subduplicatus, Rhynchonella cynocephala;* über dieser Zone folgten erst die für höhere Schichten bezeichnenden Arten des Unterooliths. Der obere Lias dieser Küste besteht demnach aus der massenhaften Ablagerung gelben Sandes, dessen Mächtigkeit zwar eine enorme ist, mit Sicherheit aber hier nicht berechnet werden konnte, weil die Verwerfung westlich von Bridport Harbour den Zusammenhang der Schichten stört. Die gelben Sande sind beinahe lose, in denselben liegen einzelne härtere geodenartige

* Ophioderma Egertoni Brod. sp. ist die einzige Species, welche ich von jener Lokalität erhielt.

Bänke. Gegen unten gehen sie langsam in die grauen Thone über, gegen oben werden sie, wie schon erwähnt, durch die wohlgeschichtete Zone des Amm. torulosus begrenzt. Es werden sich wohl noch petrefaktenführende Lagen finden lassen, deren Species die Stellung dieser Sande in den obern Lias rechtfertigen. Vorerst genügt jedoch die Begrenzung der Sande* gegen den erst darauf folgenden Unteroolith zur Widerlegung der Annahme, dass diese Sande noch zum Unteroolith gehören, sowie andererseits zum sichern Beweise, dass sie als die den obern Lias vertretenden Schichten betrachtet werden müssen.

In Gloucestershire sind die Ablagerungen des obern Lias gleichfalls sehr bedeutend und zeigen auch gewisse Analogien mit den Bildungen an der Küste von Dorsetshire. Die Begrenzung der Etage gegen unten ist hier erleichtert durch das scharfe Abscheiden des Marlstone's. Ueber letzterem, d. h. über der Oberregion des mittlern Lias folgen Thone mit festeren blauen Bänken, in welchen wohlerhaltene Abdrücke von Insectenflügeln *Heterophlebia dislocata* Brodie** gefunden wurden. In Murchison Geol. of Chelt. pag. 36. wird die Mächtigkeit dieser Abtheilung an dem Hügel von Alterton zu 60 Fuss angegeben und neben andern Arten folgende Species aufgezählt:

Amm. (Walcotti)=bifrons.	Belem. (tubularis)=acuarius.
„ (undulatus)=serpentinus.	Inoceramus dubius.
„ annulatus.	Plicatula spinosa.

Obige Arten genügen, um diese Bildung mit Bestimmtheit in die Zone der Posidonomya Bronni einreihen zu können. Die Sande, welche zu Alderton Hill darüber folgen, gehören gleichfalls dazu, doch ist die Grenze der Etage gegen oben an dieser Localität nicht sichtbar, es scheint beinahe die ganze obere Hälfte derselben zu fehlen, da von Murchison, pag. 35, die Mächtigkeit des obern Lias von Dumbleton Hill zu 100—150 Fuss angegeben wird, dessgleichen von Brodie.**

* Conybeare and Phillipps, 1822, Outl. of the Geol. of Engl. pag. 329 nennen die Sande „Marly Landstone“ und führen liasische Arten daraus an. Ich komme in §. 34 hierauf zurück.

** Brodie, on a fossil Dragon-Fly; geol. Proceed. 31. Mai 1848, pag. 32.

An den Hügeln zwischen Frocester und Nympsfield hatte ich Gelegenheit einen Aufschluss genauer zu untersuchen, durch welchen die Grenze des obern Lias gegen den Unteroolith mit einer Deutlichkeit blossgelegt wird, wie man es nur an wenigen Punkten finden kann.

Ich war schon früher durch den interessanten Aufsatz Herrn Sämann's * mit den Verhältnissen dieser Localität bekannt geworden, was mich bewog den Ort zu besuchen, um so mehr als H. Dr. Wright die Freundlichkeit hatte, mich auf dieser Excursion von Cheltenham aus zu begleiten. Kurz ehe die Strasse, welche von Frocester nach Nympsfield führt, die Höhe erreicht, findet man linker Hand Brüche, in welchen die Gesteine des Unterooliths ausgebeutet werden. Unter diesen Felsmassen liegen lose Sande, welche sich an dem Abhang jenseits der Strasse abwärts ziehen und gegen unten in blaue Thone übergehen. Eine harte Bank in den Thonen ist leicht zu finden. Dieselbe führt die Petrefakten der Posidonomyenschichten. Etwa 30 Fuss darüber treten unmittelbar unter dem Unteroolith, bläuliche oolithische Mergel hervor, in welchen ich zahlreiche Fossile fand und zwar nicht mehr die Species der Posidonomyenschichten, sondern die characteristischen Arten der Zone des Amm. jurensis. Siehe Profil, Nr. 25. §. 42.

In Northamptonshire ist die Zone der Posidonomya Bronni durch blaue Thone mit harten Geoden vertreten, welche unter den sehr verbreiteten eisenhaltigen Sanden jener Provinz liegen. Ich hatte auf einer Excursion zwar Gelegenheit diese Thone an verschiedenen Punkten zu sehen, fand aber keine bezeichnenden Arten darin, blieb desshalb einigermassen in Unsicherheit über die genauere Deutung der Thonniederschläge. Dagegen traf ich in verschiedenen Sammlungen die Fossile des obern Lias von Northamptonshire. Es sind die Species der Posidonomyenschichten, welche mit weisser Schale in einem dunklen Gestein liegen, und sich hauptsächlich auf verschiedene Arten von Ammoniten beschränken. Dem Gestein nach müssen

*) Bullet. Soc. geol. de France. 6. Febr. 1854.

dieselben aus obigen blauen Thonen stammen, welche zum Verbrauch in Ziegelhütten in jener Gegend an vielen Orten ausgebeutet werden, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass sie in tiefern Lagen vorkommen, die obern Schichten dagegen schon einer höhern Zone angehören.

Der Alumshale (Alaunschiefer) von Yorkshire bildet in mineralogischer Beziehung einen vollständigen Gegensatz zu der Etage gleichen Alters, welche wir von der Küste von Dorsetshire beschrieben haben. Die Mächtigkeit beider Bildungen hält sich zwar das Gleichgewicht, denn 200 Fuss wird für sie das Minimum sein, dagegen ist die Gesteinsbeschaffenheit eine durchweg verschiedene. Während zwischen Lyme Regis und Bridport (Dorsetshire) der obere Lias aus gelben Sandniederschlägen besteht, sind es an der Küste von Yorkshire dunkle Schiefer, welche in gleichmässiger Weise die grossartige Ablagerung bilden. Der Name Alumshale ist wegen der Verwendbarkeit einzelner Schichten zur Alaunfabrikation gegeben worden. Weitere technische Ausbeute liefern die harten geodenartigen Bänke in der Oberregion der Schiefer, indem sie ein zur Fabrikation von Wassercement brauchbares Material liefern. Die untersten Schiefer schliessen zahlreiche Gagatstücke ein, welche entweder ausgegraben, oder am Meeresstrande gesammelt werden, da sie in solcher Feinheit vorkommen, dass sie sich zur Anfertigung von Luxusartikeln theuer verwerthen. Es sind besonders die untersten Schieferlagen, in einer Mächtigkeit von 20 Fuss, welche den Gagat (Jet) einschliessen, und desshalb an jener Küste Jet-Rock genannt werden. Etwas höher folgt ein harter Schiefer mit runden Geoden und Schwefelkiesknollen. Derselbe lässt sich zwar spalten, besitzt jedoch nie die feine Abblätterung wie die Boller Schiefer. In den obersten 90 Fuss des Alumshale's liegen die Cementsteine und die Alaungebenden Schichten. Die Cementsteine bestehen aus graublauen geodenartigen Bänken, welche ausgegraben werden, dann an der Luft verwittern müssen, ehe sie zur Fabrikation von Wassercement brauchbar werden. Sie sind reich an Bitumen, oft soll man sogar beim Zerschlagen freies Oel in Höhlungen in ihrer Mitte finden.

Die Alaungebenden Schichten werden besonders an den Hügeln von Peak südöstlich von Robin Hoods Bay ausgebeutet. Es sind dunkle Schiefer, wie überhaupt die ganze Formation das Aussehen einer dunkelgefärbten Schieferbildung besitzt.

Der Alumshale wird gegen unten durch die Iron- und Marlstones des mittlern Lias mineralogisch und paläontologisch scharf begrenzt, dieselben treten als eine völlig verschiedene Gesteinsart in der Weise auf, dass auch hier die Abtrennung sehr in die Augen fallend, und im Grossen leicht auszuführen ist.

Die zahlreichen Fossile, welche durch die verschiedenartige Ausbeute der Schiefer gewonnen werden, beschränken sich nicht allein auf die in §. 29 angeführten Arten, sondern es kommen noch die Wirbelthiere dazu, deren Genera auf den vorhergehenden Seiten bei Betrachtung der Boller Saurier und Fische angegeben wurden. Ich sah in Whitby und Scarborough sowie im britishen Museum prächtige Erfunde, welche aus dem Alumshale von Whitby erhalten wurden. Die Saurier sollen besonders häufig in den obern Schichten liegen, während die Fische: Lepidotus, Dapedius u. s. w. schon in dem Jet-Rock beginnen.

Unter den Mollusken des Alumshale's führe ich hier diejenigen Species an, welche ich selbst in Whitby erhielt, es sind folgende Arten: *)

*) Unter diesen Fossilen werden viele, besonders die grössern Ammoniten nur selten angetroffen, und der Besucher müsste sich mit Wenigem begnügen, wenn nicht durch eine eigenthümliche Industrie für die Erhaltung der Erfunde gesorgt würde. Es werden nämlich in Whitby von Ansässigen die Versteinerungen mit grossem Fleisse gesammelt und den Arbeitern abgekauft, um daraus durch Anschleifen, in die Augen fallende schöne Geräthe oder Schmuck zu verfertigen. Der Gagat hilft trefflich dazu aus, und gibt die Möglichkeit, in Verbindung mit den geschliffenen Steinen wirkliche Prunksachen zu liefern. Die Arbeiten werden weithin versandt und bezahlen sich gut. Eine Anzahl Steinschleifer versieht die roheren Schnitte und Schliffe, während mehrere Juweliere das Fassen besorgen, und die Verkaufsniederlagen besitzen. Man sieht hier ganze Läden gefüllt mit den eigenthümlichsten Gegenständen, welche alle aus diesen Steinen zusammengesetzt sind. Kleine Ständer für Kerzen, Armspangen von Gagat, Brochen und Ringe, welche statt der Edelsteine geschliffene Korallen oder durchschnittene Ammoniten tragen u. s. w. Natürlich sind nicht sämmtliche Erfunde zum Ver-

Belemnites Whitbyensis, vulgaris, acuarius.
Ammonites bifrons, falcifer, elegans.
" lythensis, concavus, exaratus.
" ovatus, striatulus, variabilis.
" heterophyllus, cornucopiae, subcarinatus.
" anginus, annulatus, communis.
" crassus, fibulatus, Holandrei, subarmatus.

Natica Pelops, Leda ovum, Inoceramus cinctus, dubius. Posidonomya Bronni, Trigonia litterata, Avicula substriata, Lingula Longovicensis.

Dieselben gehören sämmtlich in die Zone der Posidonomya Bronni mit Ausnahme des *Amm. variabilis.* Zähle ich hiezu die eine Species: *Amm. jurensis,* welchen ich im Museum zu Whitby sah, so würde die ganze Zahl der für die Zone des Amm. jurensis bestimmenden Species nur zwei betragen, was gegenüber den vielen Arten der Posidonomyenschichten, und deren weit häufigerem Vorkommen, eine sehr geringe Summe ist. Durch eigene Untersuchungen fand ich, dass Amm. crassus und anguinus (besonders aber auch Amm. bifrons) beinahe bis an die obere Grenze des Alumshale's gehen, dass somit Arten der Posidonomyenschichten nahezu in der ganzen Bildung nachgewiesen sind, und desshalb vielleicht bloss die obersten Bänke noch den Jurensisschichten beigezählt werden dürfen. Die Zone des Amm. jurensis kann demnach nicht mit Bestimmtheit ganz in den Alumshale gestellt werden, denn es ist die gleiche Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden, dass die untersten Lagen des Doggers, in welchen bei Whitby noch keine Fossile gefunden wurden, sich zu einer Zeit gebildet haben, in welcher sich in andern Gegenden die versteinerungsreichen Jurensisschichten niederschlugen.

Was die einzelne Vertheilung obiger zahlreichen Arten

arbeiten brauchbar, viele Gattungen eignen sich gar nicht dazu, andere wie die Nautilen und Ammoniten werden nicht durchsägt, sobald eine Kammer mit Thon statt mit crystallisirter Materie gefüllt ist. Für den Geologen ist dieses Material aber noch brauchbar genug, und gegen gute Bezahlung kann er sich die werthvollsten Suiten herauslesen.

in dem 200 Fuss mächtigen Alumshale betrifft, so sind hierüber die Untersuchungen noch unvollständig, auch wird es bei der Grossartigkeit der Ablagerung nicht so leicht gelingen, feste Horizonte zu gewinnen, besonders da die meisten Species in sämmtlichen Schichten vorzukommen scheinen. Die Art der Erhaltung ist zwar in verschiedenen Höhen eine abweichende, aber das Auftreten der einzelnen Species steht hiemit in keiner directen Verbindung. So fand ich z. B. ungefähr in der Mitte der Schiefer grossen Reichthum an ausgeschiedenem Schwefelkies; Inoceramus dubius, flachgedrückte Falciferen mit verkiesten Schalen, Belemnites acuarius gleichfalls mit zerdrückter aber verkiester Alveole waren hier sehr häufig. In höhern Schichten kommen die Ammoniten in runden Knollen, oder in bituminösen Kalken vor. In der Oberregion der Schiefer finden sich ganze Lager der Leda ovum, Lingula Longovicensis, Belemnites vulgaris u. s. w. Dagegen lassen sich doch nirgends sichere durch paläontologische Charactere gerechtfertigte Horizonte feststellen, so dass auch hier keine weitere Eintheilung auszuführen ist, und die Einheit der Zone vorerst noch aufrecht erhalten werden muss.

2) Die Schichten des *Ammonites jurensis*.

§. 30.

Synonymik: Schwarzer Jura ζ. Jurensismergel, Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 539. Marnes à Trochus ou de Pinperdu (Mittl. Theil), Marcou 1846. Jura salinois pag. 54. Jurensismergel, Quenst. (Pflzenmayer. Profil deutsch. geol, Gesellsch. 1853. tab. 16.)

Paläontologie: Für die Zone des Amm. jurensis sind folgende Arten bezeichnend:

Belem. longisulcatus.
" tricanaliculatus.
" toarcensis.
" exilis.
" pyramidalis.
Nautilus toarcensis.
Ammon. depressus.
" radians.

Ammon. undulatus.
" costula.
" Aalensis.
" Thouarsensis.
" comptus.
" Comensis.
" variabilis.
" insignis.

Ammon. sternalis.	Turbo Sedgwicki.
„ serrodens.	Pleurotomaria intermedia.
„ Calypso?	Posidonomya orbicularis.
„ jurensis.	Lima Galatea.
„ hircinus.	Rhynchonella Schuleri.
„ Germaini.	Pentacrinus jurensis.

Diejenigen Species, welche von der Zone der Posidonomya Bronni in die Jurensisschichten übergehen, habe ich schon §. 29 aufgezählt.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Für das südwestliche Deutschland siehe das Profil Nr. 15 §. 29. Die Zone des Amm. jurensis hat für die ganze Eintheilung der Juraformation dadurch eine grosse Bedeutung, dass sie den Lias gegen oben begrenzt und als letzter, aber scharf ausgesprochener Horizont die Abtrennung des darauf liegenden mittlern Jura's erleichtert. Nichtsdestoweniger blieb die genauere Sondirung dieser Zone in vielen Systemen bis heutzutage noch unausgeführt, ihre charakteristischen Fossile wurden dem obern Lias, bisweilen sogar dem Unteroolith zugetheilt, ohne dass dieselben auch nur annähernd mit derjenigen Bestimmtheit zusammengestellt worden wären, mit welcher man sie in ihrer Schichte immer vereinigt findet. An manchen Lokalitäten ist in der That ihre Abtrennung sehr erschwert, da die Zone häufig eine geringe Mächtigkeit besitzt und dann bei nur einigermassen ungünstigen Durchschnitten übersehen wird, oder unzugänglich ist. Letzteres geht bisweilen so weit, dass man für manche Localitäten an ein wirkliches Fehlen derselben denken könnte, wenn nicht an benachbarten Orten oft nur in einer Bank von wenigen Fuss Mächtigkeit der ganze Reichthum an charakteristischen Arten aufgeschlossen wäre.

In §. 29 konnte ich die Beschreibung der Posidonomyenschichten von mehr als 20 verschiedenen Gegenden geben, mehrere derselben muss ich bei der Beschreibung der Jurensismergel übergehen, da ich mich nicht überall von ihrem Vorhandensein überzeugen konnte. Ich beschränke mich desshalb

in diesem Paragraphen beinahe ganz auf die Betrachtung derjenigen Lokalitäten, an welchen eine sichere Abtrennung der Jurensisschichten von den Posidonomyenschiefern bis jetzt ausgeführt werden konnte, während ich im Uebrigen auf §. 29 verweise.

In Württemberg treten die Schichten des Amm. jurensis zwar nicht sehr mächtig, aber desto regelmässiger und deutlicher auf. Prof. Quenstedt * trennte zum ersten Male die Zone mit Schärfe ab, indem er ihre Leitmuscheln zusammenstellte und zugleich auf den bestimmten geognostischen Horizont aufmerksam machte, welchen die Zone unter den übrigen Formationsgliedern einnimmt. Die Schichten des Amm. jurensis folgen hier über den Posidonomyenschiefern und finden sich in Württemberg an vielen Punkten, wie zu Heselwangen bei Balingen, Sebastiansweiler, Sondelfingen, Heiningen, Wasseralfingen. Sie werden durch Thone mit harten grauen Steinmergeln gebildet, ihre wichtigsten Fossile, welche in Schwaben vorkommen, wurden mit wenigen Ausnahmen schon in dem paläontologischen Theile dieses Paragraphen zusammengestellt. Unmittelbar über den Jurensismergeln folgt in Schwaben die Zone des Amm. torulosus. So wenig mächtig hier auch die Schichten des Amm. jurensis sind, so trifft man doch noch Unterschiede in der Lagerung der einzelnen Arten. Bel. exilis und tricanaliculatus finden sich immer zu oberst, Amm. jurensis, radians und Thouarsensis füllen die Steinmergel, während an manchen Orten, wie bei Wasseralfingen, Amm. jurensis nur selten gefunden wird, dagegen Bel. longisulcatus, Amm. Aalensis, costula, hirzinus u. s. w. die Thone ganz durchziehen.

Zu Aldorf in Bayern sind in den Schichten gleichen Alters kleine, gelb verkieste Ammoniten häufig, welche mit den zu Wasseralfingen vorkommenden übereinstimmen. Ich sammelte in zahlreichen Exemplaren: *Amm. costula, Aalensis, hirzinus, Pentacrinus jurensis.* Die Posidonomyenschiefer liegen hier unmittelbar darunter, während die Arten der Torulosusschichten in

* Flözgebirg Württembergs 1843. pag. 539.

einer getrennten höheren Zone sich in jener Gegend gleichfalls mit Deutlichkeit nachweisen lassen.

Zu Kandern und Obereggenen, südwestlich Freiburg in Baden, sind die bituminösen Schiefer der Posid. Bronni in Verbindung mit den darüber liegenden Mergeln des Amm. jurensis an mehreren Stellen aufgeschlossen. Letztere Zone mag 6—8 Fuss Mächtigkeit besitzen. Unter den Fossilen, von welchen besonders die Ammoniten in verkiestem Zustande vorkommen, konnte ich folgende Species erkennen:

Belem. longisulcatus.	Ammon. costula.
„ tricanaliculatus.	„ radians.
„ irregularis.	„ insignis.
„ exilis.	„ Aalensis.
„ Toarcensis.	„ Calypso?
„ tripartitus.	Aptychus.
„ pyramidalis.	Trochus, Nucula u. s. w.

Ueber denselben liegen dunkle Thone, welche bei einer Mächtigkeit von 2—300 Fuss unverkennbar die Zonen des Amm. torulosus und der Trigonia navis repräsentiren.

Zu Uhrweiler (Bas Rhin) folgen über den Posidonomyenschiefern graue Thone mit Steinmergeln. Es sind die ausgesprochenen Jurensismergel, welche mit den schwäbischen Bildungen völlig übereinstimmen, annähernd dieselbe Mächtigkeit besitzen und die gleichen Fossile einschliessen. Die Zone des Amm. torulosus folgt unmittelbar darüber, trennt sich aber dennoch mit Deutlichkeit davon ab.

Schwieriger als die Posidonomyenschichten scheint sich die Zone des Amm. jurensis in den Umgebungen von Metz (Moselle) feststellen zu lassen. Die wichtigsten Leitmuscheln kommen zwar vor, doch werden sie in Begleitung solcher Arten angeführt, welche entschieden den untern Oolith charakterisiren, wie z. B. Amm. Murchisonae, opalinus, Trigonia navis, Pholadomya fidicula; die Unterscheidung dieser Zonen darf desshalb für das Dep. der Moselle noch nicht als vollendet betrachtet werden. Ein bedeutender Fortschritt in der Kenntniss jener Bildungen wurde

durch die kürzlich erschienenen Arbeiten M. Terquem's* bezweckt, dessen Zusammenstellung der Fossile des Moselle-Departements uns für das Vorkommen der leitenden Species aus der Zone der Jurensismergel bürgt. Mons. Terquem gibt folgende Arten an:

Belem. exilis.	Ammon. jurensis.
Ammon. insignis.	„ radians.
„ Aalensis.	„ variabilis.

Diesem zufolge muss also die Zone des Amm. jurensis dort wohl entwickelt sein, es fehlt demnach ohne Zweifel nur noch an der bestimmteren Fesstellung des betreffenden Horizontes.

In §. 29 habe ich angeführt, dass im Jura von Salins, an der Basis des obern Lias, 2—3 Meter bituminöser Schiefer (ähnlich den Boller Schiefern) liegen. Darüber folgen 15 Meter bläulicher Mergel, welche Marcou** „Marnes à Trochus ou de Pinperdu" genannt hat. Diese Marcou'sche Abtheilung entspricht den Jurensisschichten nicht vollständig, sondern es ist ihr unterer Theil noch in die Zone der Posidonomya Bronni zu stellen. Marcou (pag. 66) nennt eine Anzahl Arten, welche sich in den unteren Lagen der Marnes de Pinperdu finden sollen, von denen folgende entschieden noch in die eigentlichen Posidonomyenschichten gehören:

Ammon. mucronatus.	Ammon. (Raquinianus) crassus.
„ serpentinus.	„ complanatus.
Pecten (paradoxus) incrustatus.	

Darüber folgen die Leitmuscheln der Jurensismergel:

Ammon. radians.	Ammon. sternalis.
„ Germaini.	„ Thouarsensis.
„ insignis.	„ jurensis.

während ganz gegen oben die Spuren der eigenthümlichen Fauna der Torulosusschichten vorhanden zu sein scheinen, welche letztere von Marcou aber gleichfalls noch in die Abtheilung der Marnes à Trochus ou de Pinperdu gestellt wurden.

* Terquem, Paläontologie du Dep. de la Moselle. 1855. pag. 23. Extrait de la statistique de la Moselle.

** Marcou 1846. Jura salinois pag. 54 und 66.

Zu la Verpillière und St. Quentin (Isère) erhielt ich mit den Fossilen der angrenzenden Zonen folgende, für die Schichten des Amm. jurensis charakteristische Arten:

Ammon. radians.	Ammon. undulatus.
„ costula.	„ Aalensis.
„ Thouarsensis.	„ comptus.
„ Comensis.	„ variabilis.
„ insignis.	„ jurensis.
„ hirzinus.	

Dieselben beweisen, dass in der wenig mächtigen Ablagerung der dortigen Thoneisensteine die Fauna der Jurensisschichten hinlänglich vertreten ist. Ueber die allgemeinen Verhältnisse dieser Bildung siehe §. 42.

D'Orbigny (Cours element. pag. 469) hat die regelmässige Entwicklung der Zone des Amm. jurensis für die Umgebungen von Thouars (Deux Sèvres) mit Deutlichkeit nachgewiesen. Ueber den Schichten des Ammonites serpentinus liegt ein System von Thonen und Kalken, aus welchen er folgende fossile Arten aufzählt:

Belemnites tripartitus, irregularis.
Ammonites jurensis, insignis.
„ variabilis, radians, Thouarsensis.

Dieselben sind in den verschiedenen Bänken vertheilt, bilden aber in ihrer Gesammtheit das Aequivalent der Fauna der Jurensisschichten anderer Gegenden, auch ihre relative Lage entspricht letzteren, da sie d'Orbigny als oberstes Glied des obern Lias aufzeichnet und als ihre Unterlage die Schichten des Ammonites serpentinus angibt.

Die *Jurensisschichten* in England. Ich habe hier hauptsächlich zwei Lokalitäten anzuführen, an welchen die Zone des Amm. jurensis mit Bestimmtheit unterschieden werden kann. Von Ilminster (Somersetshire) habe ich schon im vorigen Paragraphen angegeben, dass dort der obere Lias sich in zwei Zonen spalten lasse, deren untere den Schichten der Posidonomya Bronni, die obere aber denen des Amm. jurensis entspreche. Für letztere erwähnte ich das Vorkommen folgender Arten:

Amm. Thouarsensis, radians, variabilis, jurensis, discoides, insignis. Genauere Untersuchungen an Ort und Stelle werden die Zahl der bezeichnenden Arten noch vervollständigen, das Vorhandensein der Zone unter den Sanden des Unterooliths wird aber durch sie hinlänglich bewiesen.

Eine zweite Lokalität ist Frocester (Gloucestershire), das Profil Nr. 25, welches ich bei einem Besuche dieses Punktes aufgenommen, gibt die mineralogischen Verhältnisse der Schichten und zeigt die regelmässige Lagerung der Jurensismergel, sowie die Schärfe, mit welcher diese Zone den Unteroolith von der Etage des obern Lias abtrennt. In der 3—4 Fuss mächtigen, oolithschen Bank kommen folgende Arten vor:

Amm. jurensis, hirzinus.	Amm. Aalensis, lythensis.
„ variabilis, radians.	„ (Calypso? heteroph.)
„ Thouarsensis, discoides.	

Somit wäre denn von verschiedenen Gegenden nachgewiesen, dass die Schichten des Amm. jurensis nicht nur vorhanden sind, sondern in regelmässiger Ablagerung über der Zone der Posidonomya Bronni und unter den Schichten des Amm. torulosus (d. h. der untersten Zone des Unterooliths) auftreten. Die Lokalitäten, an welchen das bestimmte und charakteristische Erscheinen der Jurensisschichten festgestellt wurde, vertheilen sich auf mehrere verschiedene Provinzen Englands, Frankreichs und Süddeutschlands. Hiedurch möge die im vorigen und in diesem Paragraphen mehrmals ausgesprochene Vermuthung sich rechtfertigen lassen, dass auch an andern Lokalitäten (von welchen bisher bloss die Fossile der Jurensisschichten, nicht aber deren genauere Lagerung bekannt waren), die Zone des Amm. jurensis als solche wohl noch abgetrennt werden könne.

§. 31. Verbreitung, Mächtigkeit, Gesteinsbeschaffenheit des obern Lias; Zusammenstellung seiner Glieder nach verschiedenen Gegenden. Da der obere Lias sich bloss in zwei verschiedene Zonen trennen lässt, so war es möglich, die allgemeineren Verhältnisse desselben, seine Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung u. s. w. schon bei derjenigen Zone abzuhandeln, welche den überwiegenderen Antheil bei der Bildung der ganzen Etage nimmt. Die Posidonomyenschichten sind an den meisten Punkten in einer Weise vertreten, dass sie die Hauptmasse des obern Lias zusamensetzen, während die Mergel des Ammonites jurensis häufig nur als schmales Band darüber abgelagert sind, desto markirter aber hervorstechen, und einen Horizont bilden, der bei dem Reichthum ihrer characteristischen Arten von Bedeutung ist. Die Verbreitung des obern Lias richtet sich demnach beinahe überall nach der Ausdehnung der Posidonomyenschichten, welche jedoch schon in §. 29 weitläufig aufgenommen wurde. Es wäre desshalb eine Wiederholung, die Verbreitung des obern Lias nochmals darzulegen, wie dies bei der Beschreibung der früheren Etagen nöthig war. Ich beschränke mich hier auf die allgemeine Zusammenstellung der Zonen des obern Lias nach den verschiedenen Localitäten, sowie auf einige Angaben seiner Mächtigkeit. Leider muss ich eine Anzahl an und für sich zuverlässiger Messungen hier weglassen, da bei denselben die Zone des Amm. torulosus mit einbegriffen ist, für die Mächtigkeit des obern Lias allein aber keine Angaben existiren.

Mächtigkeit des obern Lias

an der Küste von Yorkshire *(Alumshale)*	200	Fuss,
in Gloucestershire (Dumbleton-Hill) . . .	100—150	„
an der Küste von Dorsetshire	200	„
im Depart. Calvados	40	„
zu la Verpilliere (Isère)	3—5	„
zu Kandern südwestl. Freiburg (Baden)	26—28	„
in den Umgebungen von Boll	30	„

Zusammenstellung der Glieder des obern Lias nach ihrer Aufeinanderfolge an einzelnen Localitäten Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands.

Nr. 16.

	Zonen des obern Lias.	**Whitby** (Yorkshire).	**Frocester** (Dorsetshire).	**Ilminster** (Somersetshire).	Umgebung von **Caen** (Calvados).	**Touars** (Deux-Sèvres).	Depart. **Aveyron** und **Lozère.**	**Vassy** (Yonne).	**Uhrweiler** (Bas Rhin).	**Kandern** (Baden).	**Boll** (Württemberg).
Unteroolith.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	**Zone des Amm. jurensis.**	?	vorhanden.	vorhanden.	Spuren vorhanden.	vorhanden.	vorhanden, noch nicht abgetrennt.	schwach vertreten.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
	Zone der Posid. Bronni.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	bituminöse Schiefer	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
Mittlerer Lias.		vorhanden.	vorhanden an andern Punkten.	vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.

Anhang zum dritten Abschnitt.

§. 32.

Ich übergehe bei Aufzählung der Mollusken die Sepien und Loliginiten, da ich bei der Seltenheit der französischen und englischen Exemplare kein hinreichendes Material in Händen habe, um genauere Vergleiche anstellen zu können, und desshalb genöthigt wäre, mich auf die süddeutschen Vorkommnisse zu beschränken. Eine Zusammenstellung von 16 Arten derselben wurde nach den Münster'schen Arbeiten in Bronn's Jahrbuch 1844 pag. 380 gegeben, ausserdem finden wir die Beschreibung der schwäbischen Species in Quenst. Cephalopoden. Von Crustaceen sind aus dem obern Lias mehrere Arten bekannt, darunter besonders Eryon Hartmanni (von Meyer, Bronn's Jahrb. 1835 pag. 329), und Uncina Posidoniae (Quenst. 1852. Handb. tab. 20, fig. 12). Letztere Species wurde in der neueren Zeit häufig in den Posidonomyenschiefern Bolls gefunden. Interessant ist, dass sie M. Terquem (Paläont. du Dep. de la Moselle pag. 22) aus derselben Zone von dem Dep. der Moselle erwähnt. Wie in den Thonen des untern und mittlern Lias, so kommen auch in den Posidonomyenschiefern zahlreiche Exemplare von Cypris vor. Ich nenne dieselben Cypris toarcensis. *

Die fossilen Arten, auf welche sich die vorhergegangene Eintheilung und Vergleichung gründet, sind:

1—3. **Belemnites papillatus**, Ziet. 1832, tab. 23, fig. 7.
Belemnites subpapillatus, Ziet. 1832. tab. 23, fig. 8.
Siehe Bel. paxillosus, §. 25, Nr. 2.

Die Zieten'schen Figuren sind von Exemplaren genommen, welche nicht die normale Bildung besassen, doch können sie immerhin dienen, um die in den untern Posidonomyenschiefern

* *Cypris liasina* Brodie gehört in den untern Lias.

Schwabens so häufig vorkommenden Belemniten aus der Gruppe der Paxillosen zu bezeichnen. Quenstedt nennt dieselben Ceph. pag. 409: Bel. paxillosus Posidoniae und hat tab. 24, fig. 8 den Durchschnitt eines solchen abgebildet. Auf derselben Tafel gibt er fig. 1 die Zeichnung eines englischen Paxillosen. Ich erhielt ähnliche Exemplare aus dem Alumshale von Whitby (Yorkshire), sie weichen in Beziehung auf ihre Grösse und Dicke von allen anderwärts vorkommenden Arten ihrer Gruppe ab. Ich nenne dieselben Bel. Whitbyensis, da ich nicht wage, sie mit einer anderen Species zu vereinigen. In Schwaben kommen nur in einer einzigen Schichte des Lias riesige Paxillosen vor, dieselben erreichen aber die Grösse der englischen nicht, besitzen eine rundere und zierlichere Form, und liegen in den Spinatusschichten des mittlern Lias, während die englischen den Posidonomyenschichten angehören. Bel. vulgaris, Young und Bird tab. 14, fig. 1 und 5, pag. 258, wurde von mir in grosser Zahl im obern Alumshale von Whitby gefunden. Seine Form ist von den in andern Gegenden vorkommenden Paxillosen derselben Schichte verschieden. Er besitzt ein scharfes Unterende, von welchem aus sich 2 Furchen ziemlich weit aufwärts ziehen.

4. Belemnites acuarius, Schloth. 1820, pag 46.
Bel. tubularis, Young u. B. 1822, tab. 14, fig. 6. pag. 260.
Bel. gracilis, Ziet. 1832, tab. 22, fig. 2, pag. 28.

Gehört ausschliesslich den Posidonomyenschiefern oder Schichten gleichen Alters an, während sich einerseits die nahestehenden Arten des mittlern Lias: Bel. longissimus und lagenäformis, andererseits: Bel. longisulcatus und tricanaliculatus der Jurensisschichten leicht davon abtrennen lassen. Quenstedt, Ceph. stellt für den in den Posidonomyenschiefern vorkommenden Bel. acuarius 4 verschiedene Varietäten auf: 1) Bel. acuarius tubularis, Ceph. tab. 25, fig. 9. 2) ventricosus fig. 8. 3) Gigas, fig. 6—7. 4) gracilis fig. 4. Sie bilden den Typus der glatten Acuarii, zeigen aber untereinander mannigfaltige Uebergänge. Ich fand diese Varietäten in grosser Zahl im obern Lias von Altdorf in Bayern, Boll in Württemberg und Kandern in Baden, in

Frankreich kommt Bel. acuarius gleichfalls an vielen Punkten vor, in England erhielt ich ihn über einen Fuss lang in dem Alumshale von Whitby (Yorkshire). In Murchison (1845 Geol. of Chelt. pag. 35) wird er aus den blauen Thonschichten des obern Lias von Gloucestershire angegeben.

5. Belemnites longisulcatus, Voltz. 1830, tab. 6, fig. 1.
Bel. acuarius longisulcatus, Quenst. 1848. Ceph. tab. 25, fig. 11, 12. pag. 413.

Bildet den Typus der gestreiften Acuarii, an ihn reihen sich die zwei Quenstedt'schen Varietäten: Bel. acuarius brevisulcatus, Ceph. tab. 25, fig. 1, 3 und acuarius macer, tab. 25, fig. 21, 22. Bel. longisulcatus findet sich häufig in den Jurensismergeln von Wasseralfingen, Heiningen bei Boll und Mössingen. Voltz beschreibt ihn von Uhrweiler im Elsass und Altdorf in Bayern, und d'Archiac (1856 Proges. VI Bd.) führt ihn aus demselben Niveau der Umgebung von Bayeux (Calvados) an.

6. Belemnites tricanaliculatus, Ziet. 1832, tab. 24, fig. 10.
„ „ d'Orb. tab. 11, fig. 1—5.
Bel. acuarius tricanaliculatus, Quenst. Ceph. tab. 25, fig. 13—15.

Die gelungenen Abbildungen genügen, um die ausgezeichnete Species festzustellen, welche in der Oberregion der Jurensismergel in Schwaben an den 3 bei der vorigen Art angeführten Localitäten vorkommt. D'Orbigny citirt ihn von St. Quentin (Isère) gleichfalls aus dem obern Lias.

7. Belemnites irregularis, Schloth. 1813, Taschenb. pag. 70. tab. 3, fig. 2.
Bel. digitalis, Blainv. 1827. tab. 3, fig. 5, pag. 88.
Bel. irregularis, Ziet. 1832. tab. 23, fig. 6, pag. 30.
Bel. digitalis, Ziet. 1832. tab. 23, fig. 9, pag. 31.
Bel. irregularis, d'Orb. 1842. tab. 4, fig. 2—8.
Bel. digitalis, Quenst. 1848. Ceph. tab. 26, fig. 1—11.

Belemnites irregularis findet sich an der Grenze zwischen Posidonomyenschiefern und Jurensisschichten zu Altdorf in Bayern,

Heiningen und Mössingen in Württemberg, Uhrweiler im Elsass u. s. w. Aus Frankreich wird er sonst noch von vielen Localitäten angeführt, jedoch bisweilen mit Bel. compressus Stahl des mittlern Lias verwechselt. In England fand ich ihn nie, er ist in diesem Lande entweder sehr selten, oder fehlt er ganz, da er sogar in dem Cataloque of british Fossils nicht erwähnt wird. Der mit Bel. irregularis vorkommende Bel. digitalis tripartitus, Quenst. Ceph. tab. 26, fig. 14 gehört einer besonderen Species an; ich nenne ihn Bel. Wrighti.

8. **Belemnites exilis**, d'Orb. 1842. tab. 11, fig. 6.
„ „ Quenst. Ceph. tab. 25, fig. 16, 17.
(Bel. unisulcatus Blainv.)?

Findet sich im obern Lias Frankreichs und Süddeutschlands. Kommt zu Wasseralfingen, Heiningen bei Boll und Heselwangen bei Balingen vor und nimmt einen bestimmten Horizont in den obersten Jurensisschichten ein.

9. **Belemnites clavatus**, Blainv. siehe im mittleren Lias §. 25. Nr. 3.

Der kleine keulenförmige Belemnit geht vom mittlern Lias bis zur Basis des Unteroolithes; wahrscheinlich lässt sich jedoch Bel. clavatus in mehrere Species trennen, da seine Form in den verschiedenen Schichten nicht immer die gleiche bleibt. Die in den Jurensismergeln von Heiningen und Wasseralfingen vorkommenden haben immer ein dickeres Oberende. Um sie von den übrigen zu unterscheiden nenne ich sie *Belemn. Toarcensis.*

10. **Belemnites incurvatus**, Ziet. 1832. tab. 22, fig. 7.
Bel. incurvatus, Quenst. 1848. Ceph. tab. 26, fig. 15.
(Bel. pygmaeus, Ziet. tab. 21, fig. 9.)

In den Posidonomyenschiefern von Boll und Wasseralfingen kommt Bel. incurvatus häufig in verkiestem Zustande vor. Auch die flachgedrückten Alveolen sind bisweilen von einer dünnen Schwefelkiesdecke überzogen. Bel. pygmaeus, Ziet. tab. 21, fig. 9, von dem ich das Originalexemplar besitze, gehört wahrscheinlich zu

Bel. incurvatus. Die Scheide desselben ist aber so mit Schwefelkies und Thon überzogen, dass die Zieten'sche Figur nicht deutlich ausfallen konnte, und letztere Species desshalb häufig zu Bel. acuarius gestellt wird.

11. **Belemnites tripartitus**, Schloth. 1820. pag. 48.
" ~~" d'Orb. 1842. tab. 8.~~
" " Quenst. Ceph. pag. 410.

Im obern Lias Frankens, Schwabens, Englands und Frankreichs. In Süddeutschland beginnt Bel. tripartitus in den obern Posidonomyenschiefern und kommt noch in den Jurensismergeln vor. Der von Quenstedt Ceph. tab. 26, fig. 19—21 als Varietät hervorgehobene Belemnit liegt am tiefsten und findet sich ausschliesslich nur in den Posidonomyenschiefern. Er besitzt eine charakteristische Form, wesshalb ich ihn als besondere Species betrachte und unter der Benennung Bel. oxyconus aufzähle.

12. **Belemnites pyramidalis**, Münst. Ziet. 1832, tab. 24, fig. 5. pag. 31.
Bel. tripartitus brevis, Quenst. Ceph. tab. 26, fig. 18. 27.

Sehr häufig in den Jurensismergeln von Heiningen bei Boll, Zimmern bei Hechingen, dessgleichen mit Amm. radians zu Altdorf in Bayern. Einzelne meiner Exemplare stimmen genau mit der Zieten'schen Figur des Bel. pyramidalis. Da kein älterer Name vorhanden ist, so stelle ich den Zieten'schen voran. D'Orbigny's Bel. curtus, Prodr. 9. 18. ist vielleicht damit zu vereinigen.

13. **Nautilus Toarcensis**, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 23.
Nautilus latidorsatus, d'Orb. tab. 24 (non Schloth.)

In den Steinmergeln mit Amm. jurensis von Heiningen, Sondelfingen und Sebastiansweiler. In Frankreich im obern Lias von Niort (Deux Sèvres).

14. **Nautilus semistriatus**, d'Orb. 1843. tab. 26. pag. 149.

Liegt mit der vorigen Species in der gleichen Etage. In

Frankreich erhielt ich ihn aus dem obern Lias von Milhau (Aveyron), in England von Ilminster (Somersetshire).

15. Ammonites bifrons, Brug. 1789. (Enc. meth. vers I. Bd. Nr. 15. pag. 40.) (Lister de Lap. tab. 6, fig. 2.)
Ammonites Walcotti, Sow. 1815, tab. 106.
Ammonites bifrons, d'Orb. 1823, tab. 56.
" " Quenst. 1846. Ceph.tab.7,fig.13,14.

Ammonites bifrons ist eine der bezeichnendsten Species des obern Lias; er beschränkt sich nicht auf eine abgesonderte Zone, sondern geht beinahe durch sämmtliche Schichten der Etage hindurch. Das reichste Lager bildet er an vielen Punkten in der Oberregion der Posidonomyenschichten, hart unter der Zone des Amm. jurensis. Amm. bifrons ist mit einem Aptychus versehen, wie ich mich an einem prachtvollen Stücke aus der Sammlung von H. Morris in London überzeugte; an dem wohlerhaltenen Ammoniten waren beide noch in natürlicher Stellung liegenden Stücke entblösst. Die Mundöffnung junger Exemplare endigt in zwei seitlichen Ohren. Man sieht dies bei beschalten Stücken häufig schon durch die Krümmung der Anwachsstreifen, doch besitze ich ein junges Exemplar, an welchem bei 1 Zoll Durchmesser eines der beiden Ohren erhalten ist. Hiedurch wird der bisweilen ausgesprochene Satz, dass die Mundöffnung der Liasammoniten nie in Ohren endige, widerlegt.

In Schwaben fand ich den Amm. bifrons in den Posidonomyenschiefern von Boll und Reutlingen, sowie in den Jurensisschichten unweit Hechingen. In Frankreich erhielt ich ihn in den Umgebungen von Evrecy (Calvados), la Verpillière (Isère), Vassy (Yonne), Milhau (Aveyron); in England von Ilminster (Somersetshire); in Yorkshire fand ich ihn zahlreich bis zu 6 Zoll Durchmesser haltend, in den obersten Schichten des Alumshales, wenige Fuss unter dem dortigen Unteroolith.

16. Ammonites Saemanni n. sp.

Der Rücken ist auf gleiche Weise gebildet wie bei Amm. bifrons; der deutliche Kiel besitzt auf jeder Seite eine Furche.

Steht auch im Uebrigen der vorigen Species ziemlich nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch die eng stehenden scharfen Rippen, welche sich bis an die Nath erstrecken, ohne durch einen seitlichen Kanal unterbrochen zu werden. Ich erhielt vor 2 Jahren mehrere Exemplare dieser Species aus dem obern Lias von Milhau (Aveyron) durch Herrn L. Sämann in Paris und fand nachher denselben Ammoniten in dem Alumshale von Yorkshire.

17. **Ammonites serpentinus**, Rein. sp. 1818, fig. 74, 75.
Amm. Strangewaysi, Sow. 1820, tab. 254, fig. 1, 3.

Leitende Species für die untere Hälfte des obern Lias. Findet sich flachgedrückt, mit erhaltenem Aptychus in den Posidonomyenschiefern von Boll in Württemberg, Altdorf in Bayern u. s. w. Die Schale bildet über der Nath eine stumpfe Kante, es entsteht hiedurch eine ebene Suturfläche, welche schief gegen das Centrum gerichtet ist, und das hauptsächlichste Unterscheidungsmerkmal von der folgenden Species bildet. Die Figuren von Reinecke und Sowerby stimmen hierin überein. In Frankreich kommt Amm. serpentinus im obern Lias von Niort (Deux Sèvres) und Evrecy (Calvados) vor, in England erhielt ich ihn von Ilminster (Somersetshire).

18. **Ammonites falcifer**, Sow. 1820, tab. 254, fig. 2.
Ammonites Mulgravius, Young und B. 1822, tab. 13. fig. 8.

Die sichelförmigen Rippen verlaufen regelmässiger als bei der vorigen Species, die Windungen sind etwas hochmündiger, die Schale biegt sich über der Nath in einem rechten bis schiefen Winkel gegen einwärts. Findet sich mit der vorigen Species in den Posidonomyenschiefern von Boll, dessgleichen sehr häufig in dem Alumshale von Whitby (Yorkshire), im obern Lias von Ilminster (Somersetshire), in den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire). In Frankreich kommt Amm. falcifer verkiest im obern Lias von Milhau (Aveyron) vor.

19. Ammonites elegans, Sow. 1815, tab. 94, fig. 1.
" " Phill. 1829, tab. 13, fig. 12.
Amm. bicarinatus, Ziet. 1831, tab. 15, fig. 9.

Hochmündiger Falcifer, welcher sich mit den vorigen Arten in der untern Hälfte des obern Lias findet. Ammonites complanatus, d'Orb. tab. 114. (non Brug.) weicht durch stärkere Krümmung der Rippen und durch seinen schärferen Rücken davon ab. Leider fehlt noch ein Name für die im obern Lias Frankreichs, bei Vassy (Yonne), la Verpillière (Isêre), Milhau (Aveyron) so zahlreich und schön vorkommende Species, denn der Brugier'sche Amm. complanatus ist entschieden nicht damit identisch, da er (Encycl. meth. vers. 1 Bd. pag. 39) vom Randenberge angeführt wird, somit ohne Zweifel ein Canaliculat oder Flexuose des obern Jura darunter verstanden wurde. Schlotheim's Amm. capellinus begreift zwar einen hochmündigen Falciferen, doch ist die Beschreibung nicht genügend, um eine bestimmte Art festzustellen. Um nicht noch einmal fehlzugreifen benenne ich die Species: Amm. subplanatus und beziehe dieselbe ganz auf d'Orbigny's gelungene Figur, welche weder Zweifel noch Verwechslungen zulässt. Wahrscheinlich sind damit einzelne der flachgedrückten Falciferen zu vereinigen, welche in den Posidonomyenschiefern von Boll vorkommen, und deren Figuren in Zieten tab. 16. fig. 5 und 6. und Quenst. Ceph. tab. 7, fig. 2. gegeben sind.

20. Ammonites exaratus, Young und B. Phill. 1829, tab. 13, fig. 7.

Steht zwischen der vorigen Species und der folgenden in der Mitte. Der Rücken ist ziemlich scharf, der Nabel jedoch weiter als bei Amm. discoides, die Schale bildet über der Nath eine stumpfe Kante, was durch die Phillips'sche Figur deutlich gezeigt wird. Ich erhielt einige beschalte Exemplare aus dem Alumshale von Whitby (Yorkshire), sonst jedoch noch von keiner andern Localität.

21. Ammonites discoides, Ziet. 1831, tab. 16, fig. 1.
„ „ d'Orb. 1845, tab. 115.
Amm. capellinus jurensis, Quenst. Ceph. pag. 106.

Die durch d'Orbigny's Figuren so wohl bestimmte Species gehört ausschliesslich den Schichten des Amm. jurensis an. Amm. discoides kommt in Schwaben in den Umgebungen von Balingen und Boll vor, in Frankreich liegt er in verkiesten Exemplaren zahlreich im obern Lias von Mende (Lozère), Milhau (Aveyron); in England fand ich ihn zu Frocester (Gloucestershire) in einer oolithischen Schichte dicht unter dem Unteroolith in Gesellschaft des Amm. jurensis, hirzinus, radians, variabilis.

22. Ammonites depressus, (v. Buch, 1830. Berl. Ak. pag. 185, tab. 3, fig. 2.?)

Die hier citirte Figur ist die einzige, welche mit dem in den Jurensismergeln von Heiningen bei Boll vorkommenden Ammoniten einigermassen stimmt. Die Rippen sind nicht ganz so stark gebogen wie bei Amm. elegans, Sow., der Rücken schärft sich gleichmässiger zu. L. v. Buch gibt Zietens Amm. depressus, tab. 5, fig. 5, und Sowerby's Amm. elegans als Synonyme für seinen Amm. depressus an, was mir zu beweisen scheint, dass letztere Species auch von L. v. Buch nicht vollständig definirt und abgetrennt wurde. Ich übertrage sie demnach auf die bestimmtere Form der hochmündigen Falciferenart, welche ausschliesslich nur in den Jurensisschichten vorkommt und mit Quenstedt's fig. 9 (tab. 7, Ceph.) des Amm. radians compressus stimmen würde, wenn bei letzterer die Spaltung der Rippen angedeutet wäre. Die Zeichnung der Loben, welche v. Buch für seinen Amm. depressus gegeben hat, weicht von denen der Species, welche wir hier im Auge haben, dadurch ab, dass mehr Nebenloben angegeben werden, als ich an den schwäbischen Exemplaren finde. Dieselben dürften später als besondere Species betrachtet werden, wesshalb ich sie neu benenne und zwar Amm. Eseri. In den Registern habe ich die Art noch unter der Buch'schen Bezeichnung angeführt.

23. Ammonites lythensis, Young und B. Phill. 1829, tab. 13, fig. 6.

Amm. concavus, d'Orb. tab. 116 (non Sow.)

Leicht unterscheidbare Species, welche im obern Lias eine ziemliche Verbreitung hat. Ich kenne keine gelungene Figur dafür, denn Phillips gibt tab. 13, fig. 6 bloss die Andeutungen, nach welchen übrigens die im Alumshale von Whitby (Yorkshire) so häufig vorkommende Species leicht bestimmt werden kann. D'Orbigny's Figuren seines Amm. concavus, tab. 116 stimmen mehr mit dem ächten Amm. lythensis, nur ist der Nabel weiter gezeichnet, als ich ihn bei einer grösseren Anzahl französischer und englischer Exemplare gefunden habe. Amm. lythensis hat zwar sein Hauptlager in den Posidonomyenschiefern, doch kommt er auch in den Schichten des Amm. jurensis vor. Ich fand ihn in letztern zu Frocester (Gloucestershire), zu Uhrweiler (Elsass), zu Heiningen bei Boll; in ersteren dagegen zu Boll in Württemberg, Altdorf in Bayern und Whitby (Yorkshire).

24. Ammonites concavus, Sow. 1815, tab. 94, fig. 2.

Das Originalexemplar des Amm. concavus, welches ich in der Sammlung des H. J. Sowerby sah, zeichnet sich durch die stumpfe Kante aus, welche die ebene Suturfläche mit den Seitenwänden der Schale bildet. Der Winkel dieser Kante beträgt bei grösseren Exemplaren 130—140°. An der Figur, welche d'Orbigny von seinem Amm. concavus gibt, ist diese Eigenthümlichkeit nicht ausgedrückt, wie überhaupt d'Orbigny's Amm. concavus mehr mit Amm. lythensis Phill. übereinzustimmen scheint. Amm. concavus ist ziemlich weit genabelt, trägt in der Jugend sichelförmige Rippen, welche sich jedoch im Alter beinahe verlieren. Amm. concavus ist eine in den Posidonomyenschiefern sehr verbreitete Species, ich erhielt ihn aus dieser Zone von Altdorf in Bayern, Boll in Württemberg, Vassy (Yonne), Milhau (Aveyron), la Verpillière (Isère), Whitby (Yorkshire).

25. **Ammonites ovatus**, Young und B. 1822, tab. 13, fig. 4.

Unterscheidet sich von Amm. concavus Sow. dadurch, dass die ebene Suturfläche fehlt, indem die Schale ohne eine Kante zu bilden sich allmälig gegen die Nath hin einwärts biegt. Ich erhielt den Amm. ovatus aus dem Alumshale von Whitby in wenigen Exemplaren, fand ihn aber bis jetzt noch an keiner andern Localität.

26. **Ammonites radians**, Rein. sp. 1818, fig. 39, 40.
Amm. striatulus, Ziet. tab. 14, fig. 6 (von Sow.).
Amm. radians, d'Orb. 1843. tab. 59.

Die Figur, welche Reinecke für seinen Amm. radians gibt, lässt zwar keine ganz genaue Deutung zu, doch stimmen die eben citirten Abbildungen von Zieten und d'Orbigny in Beziehung auf die eng stehenden Rippen mit der Reineck'schen Species. Durch diese späteren Bestimmungen wird die hochmündigere und comprimirtere Form, wodurch sich Amm. radians zum Theil von den folgenden Arten seiner Gruppe unterscheidet, deutlicher hervorgehoben. Amm. radians gehört ausschliesslich der Zone des Amm. jurensis an, und findet sich zu Heiningen bei Boll; in Frankreich: zu Milhau (Aveyron), la Verpillière (Isère); in England: zu Frocester (Gloucestershire).

27. **Ammonites undulatus**, (Stahl, 1824) Ziet. tab. 10, fig. 5.
Amm. solaris, Ziet. tab. 14, fig. 7 (non Phill.)
(Amm. Levesquei, d'Orb. tab. 60?)

Findet sich nicht selten in den Schichten des Amm. jurensis in den Umgebungen von Wasseralfingen, Gmünd und Boll; in Frankreich erhielt ich ihn aus den Erzen des obern Lias von la Verpillière bei Lyon.

28. **Ammonites costula**, Rein. 1818, fig. 33.
Amm. radians costula, Quenst. Ceph. tab. 7, fig. 11.

Leicht kenntliche Species durch die entfernt stehenden Rippen, welche unregelmässige Zwischenräume unter sich lassen.

Kommt an der Basis der Jurensisschichten zu Wasseralfingen in Schwaben, Altdorf in Bayern, Obereggenen bei Kandern in Baden, sowie in Frankreich in den Eisenerzen des obern Lias von la Verpillière (Isère) vor.

29. Ammonites Aalensis, Ziet. 1832. tab. 28, fig. 3.

Bildet den Uebergang zwischen der Gruppe des Amm. radians zu Amm. opalinus. Kommt an den bei der vorigen Species angegebenen Localitäten vor. Das von Zieten abgebildete Exemplar stammt aus den Jurensismergeln von Wasseralfingen bei Aalen, doch findet man im untern Oolith in Begleitung des Amm. opalinus Formen, welche ich nicht davon zu trennen wage.

30. Ammonites Thouarsensis, d'Orb. 1843. tab. 57.
Amm. Comensis, d'Orb. Prodr. 9. 30. (von v. Buch).
Amm. radians depressus, Quenst. Ceph. tab. 7, fig. 4.

Häufig in den Schichten des Amm. jurensis zu Heiningen bei Boll, Sondelfingen u. s. w. In Frankreich erhielt ich die Species von la Verpillière (Isère), Thouars (Deux Sèvres), Milhau (Aveyron).

31. Ammonites striatulus, Sow. 1823. tab. 421, fig. 1.

Steht der vorigen Species sehr nahe, doch sind die Rippen weniger stark und verschwinden gegen die Nath hin früher als bei Amm. Thouarsensis. Dies ist wenigstens bei den Exemplaren der Fall, welche ich aus dem obern Alumshale von Whitby mitgebracht, doch bin ich nicht ganz sicher ob Amm. Thouarsensis d'Orb. nicht damit vereinigt werden muss.

32. Ammonites comptus, Rein. sp. 1818. fig. 5, 6.

Exemplare, welche ganz mit der Reineck'schen Figur stimmen, werden selten angetroffen, da die Rippen meist gröber und die Windungen gewöhnlich nicht so hochmündig sind. In wie weit Uebergänge zu Amm. Aalensis aufgestellt werden können, ist noch nicht erwiesen, doch unterscheidet sich Letzterer durch seine unregelmässigen Rippen von der Reineck'schen Species, von welcher ich nur wenige Exemplare in der Wasseralfinger Gegend und zu la Verpillière bei Lyon auffinden konnte.

33. Ammonites Comensis, v. Buch, 1831. Petrif. rem. tab. 2, fig. 1. (non d'Orb. Prodr. 9. 30.)

Die von Leopold v. Buch aufgestellte Species ist von der Gruppe des Amm. radians zu trennen. Amm. Comensis zeichnet sich durch seitliche Knoten aus, welche über der Nath in ungleichen Entfernungen stehen. Von jedem dieser Knoten laufen 2—3 Rippen gegen den Rücken hin. Dies sind schon die Charactere des Amm. variabilis, d'Orb., der sich auch bloss durch hochmündigere comprimirtere Form seiner Windungen davon unterscheidet. Vielleicht gehen beide Species in einander über, doch weichen die extremeren Formen derselben sichtlich von einander ab. Amm. Comensis nimmt die höchste Region des obern Lias ein. In Schwaben ist er selten, häufiger an einzelnen Localitäten Frankreichs, wie zu Milhau (Aveyron), Semur (Côte d'Or). Von ihm glaube ich eine noch ausgesprochenere Species (Amm. Iserensis) trennen zu müssen, welche ich in prächtigen Exemplaren zu la Verpillière und St. Quentin (Isère) erhielt. Dieselben haben bis zu 1 Fuss Durchmesser und stammen aus den dortigen Eisenerzen des obern Lias. Die Mundöffnung ist nahezu quadratisch, die Rippen sind an den äussern Umgängen grob und dick, sonst aber ziemlich gleichmässig und beinahe gerade; der Kiel ist breit, so dass die ausgewachsenen Exemplare einige Aehnlichkeit mit Amm. Conybeari oder Bucklandi bekommen. Hiedurch unterscheidet sich diese Art von dem später glatt werdenden Amm. variabilis. An den innern Windungen stellen sich weitere Eigenthümlichkeiten der Species heraus. Die Rippen sind auch hier wenig gebogen und breit, dagegen findet man auf je einem Umgang von 2—3 Zoll Durchmesser 5—7 hohe unregelmässig gerundete Knoten, über der Nath, von deren jedem aus 1—3 grobe Rippen gegen den Rücken zu laufen, welche beinahe die doppelte Höhe der übrigen Rippen erreichen. Die Species ist noch wenig gekannt, obschon sie z. B. zu Milhau (Aveyron) zahlreich vorkommt. Auch in Schwaben wurde sie gefunden und zwar in den Jurensismergeln der Balinger Gegend.

34. Ammonites variabilis, d'Orb. 1845. tab. 113.
„ „ Dew. u. Chap. Mem. Luxemb. tab. 9, fig. 2.
(Amm. Beani, Simpson, Mon. Amm. pag. 36?)

Characteristische Species, welche ausschliesslich den Schichten des Amm. jurensis angehört. Ich erhielt sie aus dieser Zone in Schwaben selten, bei Wasseralfingen; in Frankreich: zu la Verpillière (Isère), von Milhau (Aveyron), zu Uhrweiler (Elsass); in England: zu Frocester (Gloucestershire), zu Ilminster (Somersetshire) * und zu Whitby (Yorkshire). Von letzterem Punkte wurde wahrscheinlich dieselbe Species schon früher durch M. Simpson beschrieben und ihr der Name Amm. Beani beigelegt. Vielleicht wird desshalb der von d'Orbigny eingeführte Name untergeordnet werden müssen.

35. Ammonites insignis, Schübler. Ziet. 1831. tab. 15. fig. 2.
Amm. insignis, d'Orb. 1845. tab. 112.

So bezeichnend auch die Form des Amm. insignis ist, so scheinen doch gewisse Uebergänge zu Amm. variabilis vorhanden zu sein. Es finden sich flache Varietäten mit feineren Knoten, welche zwischen beiden in der Mitte stehen und vielleicht noch als besondere Species abgetrennt werden müssen. Amm. insignis kommt beinahe überall vor, wo die Schichten des Amm. jurensis entwickelt sind; ich besitze ihn von den Umgebungen von Boll und Sondelfingen in der schwäbischen Alp, von Obereggenen bei Kandern in Baden; aus Frankreich von St. Quentin und la Verpillière (Isère), Milhau (Aveyron), Salins (Jura), Uhrweiler (Elsass); von England: aus den Umgebungen von Frocester (Gloucestshire), wo ich ihn mit Amm. jurensis,

* Mr. Moore aus Bath sandte mir den Amm. variabilis aus den Umgebungen von Ilminster, mit dem besondern Bemerken, dass die Exemplare aus dem höchsten Bette des obern Lias stammen. Dies ist aber nichts Anderes als die Zone des Amm. jurensis.

hirzinus, radians und variabilis im gleichen Lager fand. In derselben Zone liegt er zu Ilminster (Somersetshire).

36. Ammonites sternalis, v. Buch. d'Orb. 1845. tab. 111.
Amm. lenticularis, v. Buch (non Phill.)

Ist hauptsächlich im obern Lias Frankreichs zu Hause und kommt zahlreich und verkiest zu Salins (Jura), Milhau (Aveyron) und Mende (Lozère) mit Amm. insignis und variabilis vor. In Schwaben fand ich nur wenige Exemplare in der Zone des Amm. jurensis. Amm. sternalis scheint in England sehr selten zu sein, oder zu fehlen; ich fand ihn in diesem Lande nicht, auch wird er dorther nicht erwähnt.

37. Ammonites serrodens, Quenst. 1846. Ceph. tab. 8, fig. 14.

Seltene discusartige Species mit einfachen Loben; bis jetzt nur aus Schwaben bekannt.

38. Ammonites subcarinatus, Young und Bird. sp. 1822, tab. 12, fig. 7. pag. 255. (Naut.).
Amm. subcarinatus, Phill. 1829, tab. 13, fig. 3.

Die Figuren, welche Young und Bird und Phillips geben, waren nicht genügend, um die von Yorkshire beschriebene Species auch anderwärts in Aufnahme zu bringen. Amm. subcarinatus hat in der Jugend viele Aehnlichkeit mit d'Orbigny's Amm. cycloides tab. 121, fig. 1—6. Später wird die Species beinahe glatt, behält aber den starken Kiel mit den breiten seitlichen Furchen bei. Ich erhielt mehrere Exemplare aus dem Alumshale von Whitby; er erreicht hier 3 Zoll Durchmesser. Ein kleineres verkiestes Exemplar besitze ich aus dem französischen obern Lias von Milhau (Aveyron). Ohne Zweifel kommt er auch zu Mende (Lozère) und Salins (Jura) vor. Von Süddeutschland kenne ich ihn nicht.

39. Ammonites heterophyllus, Sow. 1819, tab. 266.
" " (d'Orb. tab. 109.?)
Amm. heterophyllus Posidoniae, Quenst. Ceph. pag. 101.

Der ächte Sowerby'sche Amm. heterophyllus aus den

Posidonomyenschiefern (Alumshale) von Whitby in Yorkshire, bildet zwar den Typus für die ganze Reihe der hochmündigen Heterophyllen, lässt sich aber durch die Bildung seiner Loben von allen übrigen Species seiner Gruppe trennen. Amm. Zetes, d'Orbigny (heterophyllus amalthei, Quenst. Ceph. tab. 6, fig. 1.) steht ihm der äussern Form nach ziemlich nahe, hat aber viel verzweigtere Loben, wovon ich mich durch Vergleichung einer grössern Anzahl englischer und schwäbischer Exemplare überzeugt habe. Die Heterophyllen der Jurensisschichte standen mir in geringerer Menge zu Gebot, doch fand ich, dass auch sie von der ächten Sowerby'schen Species abweichen.

Amm. heterophyllus kommt beinahe überall vor, wo die Posidonomyenschiefer oder Schichten gleichen Alters entwickelt sind. Ich erhielt ihn zu Altdorf in Bayern, Boll in Württemberg; aus dem Marne de grand Cour (Luxemburg), zu Vassy (Yonne), Milhau (Aveyron), sowie in bedeutender Anzahl und in grossen Exemplaren zu Whitby (Yorkshire).

40. Ammonites Calypso, d'Orb. 1845. tab. 110, fig. 1 — 3.

Scheint etwas höher zu liegen als Amm. heterophyllus, wenigstens stimmen einige Exemplare, welche ich in den Jurensismergeln von Wasseralfingen fand, mit d'Orbigny's Figur. In Frankreich erhielt ich die Species von Milhau (Aveyron); in England von Ilminster (Somersetshire).

41. Ammonites Mimatensis, d'Orb. 1845. tab. 110, fig. 4 — 6.

Seltene Species des obern Lias. Ich besitze sie nur von einer Localität: Milhau (Aveyron), d'Orbigny beschreibt sie von Mende (Lozère). Die Loben und Sättel zeigen zwar, dass Amm. Mimatensis noch zur Gruppe des Amm. heterophyllus gehört, doch ist der Nabel weiter, sowie auch die Einschnürungen und Radialrippen in anderer Weise ausgesprochen sind. Von Süddeutschland kenne ich ihn nicht.

42. Ammonites jurensis, Zieten. 1833. tab. 68, fig. 1.
„ „ d'Orb. 1844. tab. 100, fig. 3 (fig. 1. 2 ?)
(Amm. gubernator, Simpson, Mon. Amm.)

Ammonites jurensis ist wohl die bezeichnendste Species für die Zone, welche an so vielen Punkten noch über den Posidonomyenschiefern folgt, und als oberste Grenze des untern Lias betrachtet werden muss. Er scheint überall vorzukommen, wo diese Zone mit einiger Deutlichkeit entwickelt ist; ich fand ihn längs der ganzen schwäbischen Alp, ferner in den Jurensismergeln von Uhrweiler (Elsass) in den Eisenerzen von la Verpillière bei Lyon. In England traf ich ihn zu Frocester (Gloucestershire) genau an der obersten Grenze des Lias. Ganz dieselbe Position nimmt er zu Ilminster (Somersetshire) ein, wo er mit Amm. discoides, radians, variabilis und insignis ein Bett füllt, über welchem die Sande des Unteroolithes beginnen. Selten ist Amm. jurensis im obern Lias von Yorkshire, ich sah nur ein einziges Exemplar im Museum von Whitby mit der Bezeichnung: Ammonites gubernator Simpson, konnte den Ammoniten aber an der dortigen Küste nicht auffinden.

43. Ammonites cornucopiae, Young. und B. 1822, tab. 12, fig. 6.
Amm. fibriatus, Zieten, 1830. tab. 12. fig. 1.
„ cornucopiae, d'Orb. tab. 99. fig. 1 — 3.

Findet sich flachgedrückt in den Posidonomyenschiefern von Boll, wohlerhalten dagegen in derselben Zone zu Altdorf in Bayern; in Frankreich: zu Milhau (Aveyron), la Verpillière (Isère); in Luxemburg im Marne de Grand-Cour, Dew.; in England: im obern Lias von Ilminster (Somersetshire), sowie im Alumshale von Whitby (Yorkshire). Aus der gleichen Zone besitze ich von Wasseralfingen in Württemberg und von Milhau (Aveyron) eine Anzahl Exemplare, welche von dem ächten Amm. cornucopiae durch ihre aufgeblähtere Form und Breite der Windungen abweichen. Ich will letztere Species Amm. *sublineatus* nennen. d'Orbigny's Amm. cornucopiae nähert sich ihr und weicht von der Young-

schen Species ab, auf keinen Fall darf seine fig. 4 als jugendliche Form des normalen Amm. cornucopiae betrachtet werden.

44. Ammonites hirzinus, Schloth. 1820, pag. 72. Knorr, 2. 1. Bd. A. fig. 12.

Amm. oblique interuptus, Ziet. tab. 15, fig. 4.
„ hirzinus, Quenst. Ceph. tab. 6, fig. 10.

Amm. hirzinus liegt gewöhnlich an der Basis der Jurensisschichten und findet sich zu Altdorf in Bayern, Wasseralfingen und Heiningen in Württemberg; in Frankreich zu la Verpillière (Isère); in England traf ich ihn nur einmal in den Jurensisschichten von Frocester (Gloucestershire).

45. Ammonites Germaini, d'Orb. 1844. tab. 101.

Die Mundöffnung ist mehr quadratisch, und nicht oblong, wie bei Amm. hirzinus, der mit Amm. Germaini übrigens viele Aehnlichkeit hat, und den er gleichsam zu ersetzen scheint, denn zu Uhrweiler (Elsass), Milhau (Aveyron) kommt Amm. Germaini vor, Amm. hirzinus fehlt hier, während ich von den soeben citirten Localitäten des Amm. hirzinus den Amm. Germaini nicht kenne.

46. Ammonites anguinus, Rein. sp. (Arg.) 1818. fig. 73.

Amm. annulatus, Sow. Febr. 1819, tab. 222, fig. 1—4.
„ aequistriatus, Ziet. 1830. tab. 12, fig. 5.
„ annulatus, d'Orb. 1844. tab. 76, fig. 1—2.
„ „ Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 11.

Sowerby hat auf tab. 222 zweierlei Species abgebildet, von welchen die eine fig. 1 — 4 mit dem schon im Jahre zuvor beschriebenen Amm. anguinus Rein. übereinstimmt. Ich behalte desshalb den Sowerby'schen Namen nur für seine Figur 5 bei, von welcher sich Amm. anguinus Rein. wohl unterscheiden lässt. Amm. anguinus ist weniger aufgebläht, hat gleichmässigere und feinere Rippen und zeigt keine Spur von Knotung. Ich erhielt denselben in grosser Zahl in runde Knollen gebacken aus dem Alumshale von Whitby (Yorkshire). Er findet sich ferner im obern Lias von Ilminster (Somersetshire), zu Altdorf

in Bayern, sowie in den Posidonomyenschiefern von Boll, woselbst er jedoch immer flachgedrückt ist. Zieten hat ein solches Exemplar tab. 12, fig. 5 als Amm. aequistriatus abgebildet, doch ist es bei dieser Erhaltungsweise schwierig, die Species sicher zu deuten.

47. Ammonites annulatus, Sow. 1819. tab. 222, fig. 5. (non fig. 1—4.)

Steht zwischen Amm. anguinus Rein. und Amm. Desplacei, d'Orb. in der Mitte. Das Originalexemplar, welches ich in M. Sowerby's Sammlung sah, und welches wahrscheinlich zu seiner Figur 5 gehört, zeigt auf den schnell anwachsenden innern Umgängen schwache Knoten, die jedoch gegen aussen verschwinden. Amm. annulatus findet sich mit der vorigen Species an den eben erwähnten Punkten, ausserdem erhielt ich ihn aus den Eisenerzen des obern Lias von la Verpillière (Isère) und den Posidonomyenschichten von Vassy (Yonne).

48. Ammonites communis, Sow. 1815. tab. 107, fig. 2. 3.
Amm. angulatus, Sow. 1815. tab. 107, fig. 1.
„ communis, d'Orb. 1844. tab. 108.
„ „ Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 8.

Mit den vorigen Arten.

49. Ammonites Holandrei, d'Orb. 1844. tab. 105, fig. 1.
Amm. annulatus, Schloth. Nachtr. tab. 9, fig. 1. (non Sow.)

D'Orbigny hat die extremen Formen des Amm. communis und des Amm. Holandrei durch seine Figuren so hervorgehoben, dass sie sich auf diese Weise wohl unterscheiden lassen, während bei einer grössern Anzahl von Naturexemplaren die Trennung der Uebergänge schwierig und vielleicht unmöglich ist. Beide Arten finden sich in der Zone der Posidonomya Bronni an vielen Localitäten in grosser Häufigkeit.

50. Ammonites Braunianus, d'Orb. 1844. tab. 104, fig. 1 — 3.

Zeichnet sich durch die parallele Stellung der seitlichen

Rippen aus, von denen sich jede an der Rückenkante in zwei spaltet, welche in gerader Richtung über den schmalen Rücken laufen. Kommt mit der vorigen Art vor, ist aber viel seltener.

51. Ammonites mucronatus, d'Orb. 1844. tab. 104, fig. 4 — 8.

Die zierliche Form, welche von d'Orbigny gut abgebildet und beschrieben wurde, ist bis jetzt nur von wenigen Localitäten bekannt. Ich fand den Amm. mucronatus in den Posidonomyenschiefern von Altdorf in Bayern, woselbst er mit Amm. crassus verkiest vorkommt; in Frankreich erhielt ich ihn aus den Eisenerzen von la Verpillière (Isère) und Milhau (Aveyron). D'Orbigny citirt ihn aus den Umgebungen von Metz (Moselle).

52. Ammonites crassus, Phill. 1829. tab. 12, fig. 15.
Amm. Raquinianus, d'Orb. 1844. tab. 106.
" crassus, Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 10.

An den Seiten stehen Knoten, von denen gegen die Nath hin einfache, über den Rücken weg aber doppelte Rippen laufen. Geht durch sämmtliche Schichten der Posidonomyenschiefer und scheint erst an der Basis der Jurensismergel aufzuhören, so z. B. bei Wasseralfingen in Württemberg, und Altdorf in Bayern. In Frankreich erhielt ich ihn von Milhau (Aveyron) St. Quentin (Isère); von Luxemburg aus dem Marne de Grand Cour. In England liegt er häufig im Alumshale von Whitby.

Wenn schon die extremeren Formen des Amm. crassus und mucronatus keine Uebereinstimmung zeigen, so hat doch M. Köchlin Schlumberger in einer interessanten und werthvollen Abhandlung (Soc. geol. de Fr. 1854. Note 4) Uebergänge zwischen denselben aufgestellt, welche eine Vereinigung beider nöthig zu machen scheinen.

53. Ammonites fibulatus, Sow. 1823. tab. 407, fig. 2.
Amm. armatus, Young u. B. tab. 13, fig. 9. (non Sow.)
" Bollensis, Ziet. 1830. tab. 12, fig. 3.

Die innern Umgänge besitzen engstehende, scharfe Rippen und tragen noch keine Knoten, letztere erscheinen mehr gegen

aussen und sind auf den Umgängen von $2^1/_2$ Zoll Durchmesser am stärksten.

Zietens Amm. Bollensis, wovon ich das Originalexemplar besitze, muss mit Amm. fibulatus zusammengestellt werden; es ist flachgedrückt wie die übrigen Boller Vorkommnisse, doch stimmt die Stellung der Rippen und Knoten mit der des Amm. fibulatus überein.

Amm. fibulatus ist in England und Frankreich sehr verbreitet in der Zone der Posidonomya Bronni, ich erhielt ihn zu St. Quentin (Isère), Ilminster (Somersetshire), Whitby (Yorkshire) in ziemlicher Anzahl.

54. Ammonites subarmatus, Young u. B. 1822. tab. 13, fig. 3. pag. 250.
„ „ Sow. 1823. tab. 407, fig. 1.
„ „ d'Orb. 1844. tab. 77.

Die Windungen sind nicht comprimirt wie bei der vorigen Species, sondern ihr Querschnitt ist beinahe quadratisch. Die Knoten beginnen schon in der frühesten Jugend. d'Orbigny stellt den Amm. subarmatus irrthümlich in den mittlern Lias, während er sich immer im obern Lias findet und zwar in der Region der Posidonomya Bronni. Kommt an den schon bei der letzten Species genannten Localitäten vor.

55. Ammonites Desplacei, d'Orb. 1844. tab. 107.

D'Orbigny's Figur genügt, um diese Species festzustellen. Ich erhielt dieselbe aus den harten blauen Bänken der Posidonomyenschiefer von Vassy (Yonne), sowie vollständig damit übereinstimmend, sowohl in Beziehung auf die äussere Form, als die Art der Erhaltung in den entsprechenden Schichten von Altdorf in Bayern.

Ammonites opalinus, Rein. primordialis, Ziet. und *Amm. torulosus,* Schübl. siehe im untern Oolith, §. 53 Nr. 15 u. 16.

56. Chemnitzia Repeliniana, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 60.
„ „ d'Orb. 1850. tab. 238, fig. 2.

Gehört in die Zone der Posidonomya Bronni, denn ich

fand sie in den Eisenerzen von la Verpillière bei Lyon mit Amm. fimbriatus im gleichen Steine steckend. Von andern Orten kenne ich sie nicht.

57. Natica Pelops, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 67.
„ „ d'Orb. Pal. fr. tab. 288, fig. 16, 17.

Der Steinkern, welchen d'Orbigny von dieser Species abgebildet hat, zeigt glatte Umgänge; ganz damit übereinstimmende schalenlose Stücke besitze ich aus den Eisenerzen des obern Lias von la Verpillière (Isère), während ebendaher die dazu gehörigen beschalten Exemplare schwache, entferntstehende Spiralstreifen zeigen. Dasselbe fand ich bei einigen Exemplaren aus den Posidonomyenschichten von Milhau (Aveyron) und von Evrecy (Calvados). In den harten Kalkbänken der Liasschiefer von Boll und Wasseralfingen ist die Brut einer Naticaähnlichen Schnecke sehr häufig, welche vielleicht dazu gehört. In England erhielt ich die Natica Pelops aus dem Alumshale von Whitby mit theilweise erhaltener Schale, sie stimmt mit den Exemplaren von la Verpillière vollständig überein.

58. Turbo Berthelоti, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 83.
„ „ d'Orb. Pal. fr. tab. 328. fig. 7, 8.

Schöne Species mit linksgewundenen Umgängen aus den Eisenerzen von la Verpillière (Isère), doch lässt sich ihre Zone nicht sicher bestimmen.

59. Turbo Sedgwickii, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 80.
Trochus Sedgwickii, Münst. Goldf. tab. 179, fig. 4.

Dürfte aus den Jurensismergeln stammen, wenigstens kommen in dieser Schichte, zu Heiningen und Wasseralfingen die Steinkerne einer mit der Goldfuss'schen Figur ganz übereinstimmenden Species vor.

60. Pleurotomaria Grasana, d'Orb. 1853. Pal. fr. tab. 360, fig. 1 — 5.

Ich erhielt diese Species in mehreren Exemplaren aus den Eisenerzen des obern Lias von la Verpillière (Isère), kenne sie jedoch von andern Localitäten nicht.

61. **Pleurotomaria subdecorata**, Münst. Goldf. 1849. tab. 185, fig. 3.

Pleurotomaria subdecorata, d'Orb. tab. 364, fig. 1—6.

Mit der vorigen Art. Goldfuss beschreibt sie von Berg bei Altdorf. Zone unbestimmt.

62. **Pleurotomaria intermedia**, Münst. Goldf. 1844, tab. 185, fig. 1. 2.

Scheint eine ziemliche Verbreitung zu besitzen, Goldfuss bildet 2 Exemplare von Baireuth und Altdorf ab, d'Orbigny führt sie aus dem obern Lias von St. Maixent (Deux-Sèvres) an. In Schwaben fand ich die dazu gehörigen Steinkerne in den Jurensismergeln von Heiningen und Wasseralfingen.

63. **Goniomya rhombifera**, Agass.

Lysianassa rhombifera, Goldf. 1846. tab. 154, fig. 11.

Häufig in den Posidonomyenschichten von Altdorf in Bayern.

64. **Solemya Voltzi**, Röm. 1839. Ool. tab. 19, fig. 20.

Pholadomya Voltzi. d'Orb. Prodr. 9. 153.

Die seltene Muschel hat viele Aehnlichkeit mit Solemya mediterranea Lam. aus dem Mittelmeer. Römer beschreibt sie aus den Posidonomyenschiefern von Hildesheim. In derselben Schichte fand ich sie bei Boll, habe jedoch bis jetzt bloss zwei Exemplare davon bekommen können. Dieselben sind flachgedrückt, wesshalb eine genauere Untersuchung unmöglich ist. Da man jedoch Solemyen vom Kohlengebirge an bis in die lebende Schöpfung herauf findet, so ist kein Grund vorhanden, an dem Auftreten dieses Genus im obern Lias zu zweifeln.

65. **Leda ovum**, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 173.

Nucula ovum, Sow. 1824, tab. 476, fig. 1.

„ „ Phill. 1829, tab. 12, fig. 4.

„ complanata Phill. 1829. tab. 12, fig. 8.

Findet sich mit Amm. crassus und Bel. vulgaris in grosser Zahl im Alumshale von Whitby. Morris Catal. pag. 205 erwähnt sie von Lincolnshire. Von andern Orten kenne ich sie nicht. d'Orbigny Prodr. 9. 173 citirt Leda ovum wohl

irrthümlich von Boll, denn bis jetzt wurde sie dort noch nicht angetroffen.

66. Trigonia litterata, Phill. 1829, tab. 14, fig. 11.

Ich erhielt diese Species in Yorkshire aus dem obern Lias von Peak bei Robin Hoods Bay. Philipps hat sie tab. 14, fig. 11 in den untern Lias gestellt, gibt jedoch pag. 161 für ihr Vorkommen auch den Alumshale von Robin-Hoods-Bay an.

67. Lima Galatea, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 230.
Lima pectinoides, Phill. tab. 12. fig. 13 (non Sow.)
Lima duplicata Röm. Ool. pag. 75 (pars).

Oberer Lias von Yorkshire; Jurensismergel von Uhrweiler (Bas Rhin.)

68. Lima Gallica, n. sp.
Lima gigantea, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 221. (non Sow.)

Sowerby's Lima gigantea stammt aus dem untern Lias von Bath (Wiltshire) und es ist damit ohne Zweifel d'Orbigny's Lima edula, Prodr. 7. 121. zu vereinigen, während die davon verschiedene Species des obern Lias davon abgetrennt werden muss.

69. Avicula substriata, Ziet. 1833, tab. 69, fig. 9.
Monotis substriata, Münst. 1831. Br. Jahrb. pag. 406.
" " Goldf. 1836. tab. 120, fig. 7.

Füllt in den Posidonomyenschiefern von Franken und Schwaben ganze Bänke an, und findet sich zu Altdorf, Boll, Metzingen, Hechingen, Sebastiansweiler u. s. w. Von Luxemburg sandte sie mir mein Freund Dr. Dewalque aus den bituminösen Schiefern von Aubange, welche dort unter den Jurensismergeln liegen und unsern Posidonomyenschiefern entsprechen. In England fand ich sie zahlreich in dem Alumshale von Whitby (Yorkshire).

70. Gervillia Eseri.
Gervillia lanceolata, Quenst. 1852. Handb. pag. 514. (non Sow.)

Langgestreckte Form, welche in Schwaben flachgedrückt in den Posidonomyienschiefern der Umgebungen von Boll vorkommt.

71. **Inoceramus undulatus**, Ziet. 1833, tab. 72, fig. 7.

Grosse Species aus den Posidonomyenschiefern von Boll. Das Zieten'sche Originalexemplar, welches ich besitze, zeichnet sich durch seine groben unregelmässigen Runzeln aus.

72. **Inoceramus cinctus**, Goldf. 1836. tab. 115, fig. 5.

Regelmässig concentrisch gestreifte Art, welche sowohl in den Posidonomyenschiefern als Jurensismergeln der Boller Gegend vorkommt. In England fand ich sie im Alumshale von Whitby (Yorkshire).

73. **Inoceramus dubius**, Sow. 1828, tab. 584, fig. 3.
„ „ Ziet. 1833. tab. 72, fig. 6.

In den Posidonomyenschiefern von Wasseralfingen, Boll, Metzingen, Balingen, sowie von Kandern in Baden. In Frankreich in den gleichen Schichten zu Vassy (Yonne) und Semur (Côte d'Or). Schlotheim hat vielleicht diese Species unter seinem *Mytulides gryphoides* verstanden, doch ist letztere Annahme keineswegs *sicher* begründet.

In Yorkshire erhielt ich den Inoceramus dubius an dem gleichen Flecke, von welchem ihn Sowerby beschrieben hat und ganz übereinstimmend mit dessen Figur in verkiesten Exemplaren an der südöstlichen Küste von Whitby.

74. **Posidonomya Bronni**, Voltz, Goldf. 1836. t. 113, f. 7.
„ „ Ziet. tab. 54, fig. 4.

Findet sich in den Posidonomyenschiefern der schwäbischen Alp zu Wasseralfingen, Boll, Metzingen Hechingen und Balingen, des Breisgaues zu Kandern, südwestlich Freiburg, sowie in Frankreich in den entsprechenden Schichten von Milhau (Aveyron), Besançon (Doubs), Salins (Jura), Metz (Moselle), Nancy (Meurthe), desgl. in Luxemburg zu Lamorteau. In England fand ich die Posidonomya Bronni im Alumshale von Yorkshire; Morris, Catal. citirt sie aus dem obern Lias von Lincolnshire.

75. **Posidonomya radiata**, Goldf. 1836. tab. 114, fig. 2.

Kommt in Schwaben mit der vorigen Art bei Boll und Metzingen vor.

76. **Posidonomya orbicularis**, Münst. Goldf. 1836. tab. 114, fig. 3.

Häufig in den Jurensismergeln von Heiningen bei Boll.

(*Pecten tumidus*, siehe mittl. Lias §. 25. Nr. 102.)

77. **Pecten incrustatus**, Defr. 1825, Dict. 34. 253.
„ paradoxus, Münst. 1836. Goldf. tab. 99. fig. 4.
„ contrarius, v. Buch. (Syn. nach Bronn's Index.)

Die Aussenseite der Muschel trägt feine Rippen, ist jedoch selten blossgelegt, sondern beinahe immer mit einer Kruste überzogen, während die Innenseite meist frei ist, 12—14 hervorstehende Rippen zeigt, welche jedoch nicht ganz bis an den Schalenrand gehen. Findet sich in grosser Zahl in den Posidonomyenschiefern von Wasseralfingen, Metzingen und Ohmenhausen. Goldfuss beschreibt ihn aus dem Liasschiefer von Banz.

(*Plicatula spinosa*, siehe mittl. Lias §. 25. Nr. 103.)

78. **Ostrea subauricularis**, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 262.
„ auriculata, Münst. Goldf. 1833. tab. 79, fig. 7. (non Walh.)

Kommt im obern Lias Frankreichs an vielen Stellen vor, Goldfuss beschreibt sie aus dem Lias von Amberg, gibt aber die genauere Schichte nicht an.

Noch vor wenigen Jahren waren kaum ein Paar Brachiopodenarten des obern Lias beschrieben, während in der letzten Zeit durch die werthvollen Arbeiten Th. Davidson's, E. Deslongchamps und Ch. Moore's die Kenntniss der fossilen Brachiopoden des obern Lias so vermehrt wurde, dass ich hier über 30 wohlbestimmte Species anführen kann. Die meisten derselben wurden an der Basis des obern Lias in den Umgebungen von Caen (Calvados) und von Ilminster (Somersetshire) gefunden. Mein Freund, E. Deslongchamps zeigte mir auf einer Excursion in den Lias südlich von Caen die Zone, in welcher die zahlreichen Brachiopodenarten auftreten. Es sind zwei gelbliche dünne Thonschichten, welche unmittelbar über dem Marlstone oder mittlern Lias liegen, siehe §. 29. Ich will sie analog der Bezeichnung, welche die damit übereinstimmende Lage von Ilminster (Somersetshire), in England erhielt: Leptaenabett nennen. In dieser Schicht fanden

sich die meisten der folgenden Species, einzelne davon beginnen schon im mittleren Lias, wenige gehen in den Unteroolith hinauf Ich hatte Gelegenheit, eine Anzahl derselben an Ort und Stelle zu sammeln, E. Deslongschamps ergänzte mir die fehlenden. Die Species von Ilminster erhielt ich durch die Güte Herrn Moore's in Bath. Ich zähle die einzelnen Species, welche im obern Lias vorkommen, hier auf, indem ich mich auf folgende Arbeiten beziehe:

1) *Th. Davidson*, Monograph. III. Theil. british oolithic and liasic Brachiopoda dessgl. Appendix. Pal. Society 1851—52. 2) *Th. Davidson*, Annals and. Mag. of nat. hist. Juni 1850 pag. 450. 3) *E. Deslongchamps*, Memoire sur les Genres Leptaena et Thecidea. 1853. extr. du 9 vol. de la Societé Linnéenne de Normandie. *E. Deslongchamps*, Notice sur un genre nouveau de Brachiopodes. 1855. extr. de l'Annuaire de l'Institut des Provinces. 5) *Ch. Moore*, on new Brachiopoda. 1854. Proceedings of the Somersetshire archaeol. and nat. hist. soc.

79. **Terebratula Lycetti**, Dav. III. tab. 7, fig. 17—22.

Oberer Lias von Barington bei Ilminster, (Somersetshire), ich fand sie häufig in den Leptaenaschichten von Landes (Calvados). Wie all die folgenden mit Ausnahme von Nr. 102 und 108, wurde diese Species in den Posidonomyenschiefern Schwabens noch nicht angetroffen.

80. **Terebratula globulina**, Dav. III. tab. 11, fig. 20—21.

Oberer Lias Landes (Calvados) Ilminster (Somersetshire).

81. **Terebratula Deslongchampsi**, Dav. Ann. and Mag. Nat. Hist. 2. Ser. vol. V, tab. 15, fig. 6, pag. 450.

Die von Davidson beschriebene Species besitzt ähnlich den Liasspiriferen eine mit durchbohrten Wärzchen versehene Schale, sie kommt an verschiedenen Punkten in den Umgebungen von Caen vor, ich fand mehrere Exemplare in dem Leptaenabett von Landes.

82. **Argyope Suessi**, Desl. Note fig. 1—2.

Leptaenabett des obern Lias von May, mittlerer Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados).

83. **Zellania liasiana**, Moore. tab. 1, fig. 6—8.

Oberer Lias Ilminster (Somersetshire).



84. **Thecidium Moorei**, Dav. III. tab. 1, fig. 10.

Mittlerer und oberer Lias von Ilminster (Somersetshire) und May (Calvados).

85. **Thecidium Deslongchampsi**, Dav. Append. t. A. f. 6.

Mit der vorigen Art.

86. **Thecidium rusticum**, Moore. Dav. III, tab. 1, f. 14.

Mit der vorigen Art.

87. **Thecidium Bouchardi**, Dav. III, tab. 1, fig. 15. 16.

Mit der vorigen Art. Geht nach den Angaben von Mr. Moore auch in den Unteroolith hinauf.

88. **Thecidium triangulare**, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 361. E. Desl. Mem. tab. 13, fig. 28. 29.

Das Hauptlager dieser Muschel bildet die Etage des Grossooliths. Nach den Angaben von M. Moore pag. 18. und Dav. Brach. geht sie bis in den mittlern Lias herab.

89. **Thecidium Perieri**, E. Desl. Mem. tab. 11, fig. 7 u. 8.

Oberer Lias von May und Fontaine-Etoupfour (Calvados).

90. **Thecidium Mayale**, E. Desl. Mem. tab. 12, f. 1—12. und tab. 13, fig. 1—8.

Oberer Lias, Leptaenabett. May (Calvados).

91. **Thecidium leptaenoides**, E. Desl. Mem. tab. 11. fig. 9 — 10.

Mit der vorigen Art.

92. **Thecidium submayale**, E. Desl. Mem. tab. 12, fig. 13 und tab. 13, fig. 3, 4.

Mit der vorigen Art.

93. **Thecidium Konincki**, E. Desl. Mem. t. 13, f. 11, 19.

Mit der vorigen Art.

94. **Thecidium sinuatum**, E. Desl. Mem. tab. 13. fig. 21 — 25.

Mit der vorigen Art.

95. **Thecidium Buvignieri**, E. Desl. Mem. tab. 13, fig. 27.
Mit der vorigen Art.

96. **Spiriferina Davidsoni**, E. Desl. Not. fig. 20.

Leptaenabett des obern Lias von May, sowie im mittlern Lias von Fontaine-Etoupfour (Calvados).

97. **Suessia imbricata**, E. Desl. Not. fig. 12—16.

Leptaenabett des obern Lias von May (Calvados).

98. **Suessia costata**, E. Desl. Not. fig. 8—10.

Mit der vorigen Art; seltener im mittlern Lias von Fontaine Etoupfour.

99. **Rhynchonella pygmaea**, Morr. Dav. App. pag. 19.

Leptaenabett. Ilminster (Somersetshire), Curcy (Calvados).

100. **Rhynchonella Bouchardi**, Dav. III, tab. 15, fig. 3—5.

Oberer Lias. Ilminster (Somersetshire).

101. **Rhynchonella Moorei**, Dav. III, tab. 15, fig. 11—14.

Mit der vorigen Art.

102. **Rhynchonella Schuleri**, n. sp.

Ausgezeichnet durch die Feinheit der ungetheilten Rippen, deren Zahl sich über 40 erheben kann. Die Exemplare, welche ich besitze, sind kleiner als eine gewöhnliche Rh. varians und haben die Form einer wenig aufgeblähten Rh. concinna. Sie wurde noch nicht häufig gefunden, ich traf sie mit Amm. radians bei Wasseralfingen unweit Aalen.

103. **Leptaena Davidsoni**, E. Desl. Mem. t. 11, f. 1—2.

Leptaenabett von May (Calvados).

104. **Leptaena liasina**, Bouch. Dav. III, tab. 1, fig. 21.

Oberer Lias, Leptaenabett von May (Calvados) und Ilminster (Somersetshire).

105. **Leptaena Bouchardi**, Dav. III. tab. 1, fig. 22.

Mit der vorigen Art.

106. Leptaena Moorei, Dav. III., tab. 1, fig. 18.

Mit der vorigen Art.

107. Crania Moorei, Dav. III., tab. 1, fig. 9.

Liegt im obern Lias von Ilminster etwas über dem Leptaenabett und gehört demnach vielleicht schon in die Jurensismergel, welche sich dort deutlich abscheiden lassen.

108. Discina papyracea.

Orbicula papyracea, Quenst. 1852. Handb. tab. 39, fig. 41.

Patella papyracea, Münst. Goldf. Röm.

Häufig im Liasschiefer von Boll, Reutlingen, Sebastiansweiler, Aalen u. s. w. Sow. 6 Bd. pag. 5 erwähnt eine Orbicula reflexa (pars) aus dem Alumshale von Whitby. Dagegen gehören seine abgebildeten Exemplare einer davon verschiedenen Species des Unterooliths an. Der Spalt in der Unterschale wurde bei den schwäbischen Exemplaren noch nicht bemerkt, dagegen schliesst Quenstedt aus dem Glanz der Schalen, dass die Muschel nicht zu Patella, sondern zu Orbicula gehöre. Aus den Posidonomyenschichten von Luxemburg erhielt ich dieselbe Species in Begleitung von Avicula substriata, Lingula Longovicensis und Amm. Holandrei.

109. Lingula Longovicensis, Terquem. Bull. Soc. geol. de Fr. 4. Nov. 1850. pag. 12.

(Ling. laevis Sow. Patella. tab. 139, fig. 3.??)

Die von M. Terquem beschriebene Art kommt in den Umgebungen von Longwy an der Grenze des Dep. der Moselle gegen Luxemburg vor. Die Exemplare, welche ich von Dr. Dewalque erhielt, stammen aus den Posidonomyenschichten des obern Lias, Amm. Holandrei, Avicula substriata und Discina papyracea stecken im gleichen Gestein. In Yorkshire glaube ich die gleiche Species gefunden zu haben, denn die zahlreichen Exemplare, welche ich im Alumshale von Whitby sammelte, stimmen vollständig mit den ebenerwähnten

Vorkommnissen. Lingula Longovicensis erreicht hier keine bedeutende Grösse, fällt aber durch ihre weiss erhaltene Schale leicht in die Augen, und liegt in den Schichten der Leda ovum in der Oberregion des dortigen Alumshale's. Merkwürdig scheint mir die Uebereinstimmung der Erhaltungsweise und des Aussehens meiner Exemplare von Yorkshire mit der Figur 3, welche Sowerby tab. 139 von seiner Patella laevis gibt. Ich halte es nicht für unmöglich, dass Sowerby's (kleinere) Figur zu dieser oder der vorigen Species gehöre.

110. Acrosalenia crinifera, Wright, Ann. nat. hist. 1854. tab. 12, fig. 1 (pars).
Cidarites criniferus, Quenst. 1852. Handb. tab. 49, fig. 32.

Wurde aus der Unterregion der Posidonomyen-Schichten von Pliensbach bei Boll beschrieben. Echinus minutus, Buckm. Murch. Geol. of Cheltenh. pag. 95 aus dem untern Lias von Gloucestershire scheint in Beziehung auf Grösse und Art des Vorkommens damit übereinzustimmen, allein sichere Beweise sind nicht vorhanden, nach welchen die Species des untern Lias mit der im obern Lias Schwabens vorkommenden Art zu vereinigen wäre.

111. Ophioderma Egertoni, Ophiura, Brod. Geol. Trans. 2 ser. 5. tab. 12, fig. 5, 6.

Findet sich zahlreich in den grauen sandigen Thonen, welche an den Küstenwänden von Down Cliffs bei Lyme Regis (Dorsetshire) an der Grenze zwischen dem mittlern und obern Lias liegen. Genauere Bestimmungen über die Zone, in welcher die Species vorkommt, sind noch nicht bekannt.

112. Pentacrinus Bollensis, Schloth. 1813, Taschenb. pag. 56. (Knorr, 1ster Bd. tab. 11. c.)
Pentacrinus colligatus, Quenst. Württemb. naturw. Jahresh. 12ter Jahrg. pag. 109.

Kommt häufig in prachtvollen verkiesten Exemplaren im

Posidonomyenschiefer von Boll und Sebastiansweiler bei Hechingen vor. Ob die Goldfuss'sche Figur des Pentacr. subangularis, tab. 52, fig. 1. (non Miller) dazu gestellt werden muss, ist nicht ermittelt.

113. Pentacrinus fasciculosus, Schloth. 1813, Taschenbuch pag. 56 (Knorr, 1ster Bd. tab. 11. b).
Pentacrinus Hiemeri, König.

Findet sich mit der vorigen Art, lässt sich aber leicht davon unterscheiden, wie dies schon die Knorr'schen Figuren zeigen.

114. Pentacrinus Quenstedti, n. sp.
Pentacrinus Briareus, Quenst. 1852. Handb. pag. 606.
desgl. v. Buch, Jura Deutschlands, pars. (non Miller).

Der von Leopold von Buch und von Prof. Quenstedt aus dem Posidonomyenschiefer von Boll angeführte und beschriebene Pentacrinit mit eckigen Hülfsarmen hat zwar viele Aehnlichkeit mit dem englischen Pentacrinus Briareus aus dem untern Lias von Lyme Regis (Dorsetshire), beide weichen aber in Beziehung auf die Form der Säule vollständig von einander ab. Es ist desshalb eine Abtrennung der Boller Species nöthig.

115. Pentacrinus jurensis, Quenst. Handb. tab. 52 fig. 16, 17 (non Münster).

Findet sich im obern Lias in der Zone des Ammonites jurensis, zu Altdorf in Bayern und Heiningen bei Boll.

Vierter Abschnitt.

DER LIAS.

Zusammenstellung seiner einzelnen Glieder; Vergleichung der Systeme verschiedener Geologen; Begrenzung.

§. 33.

Nachdem in dem Vorhergegangenen die Zerlegung der Liasformation in 15 getrennte Zonen ausgeführt wurde, stelle ich dieselben auf der folgenden Tabelle zusammen, um in mehr übersichtlicher Weise eine Anzahl von Localitäten anzugeben, an welchen die einzelnen Zonen nachgewiesen werden können. Ich reihe bei dieser und den folgenden Zusammenstellungen die Zone des Bonebeds zu unterst an, nicht weil ich dieselbe als zugehöriges Glied betrachte, sondern weil durch die Schärfe des Horizontes, welcher durch die Knochenlage in Verbindung mit den darin vorkommenden Mollusken gebildet wird, wenigstens in England, Frankreich und dem südwestlichen Deutschland ein sicherer Anhaltspunkt für die Begrenzung der Liasformation gegen unten gegeben ist. Wir haben in diesen Ländern das Bonebed als oberste Lagen der Keuperformation zu betrachten (siehe §. 41), über welchen erst der untere Lias beginnt. Von den 15 liasischen Zonen kommen 7 auf den unteren, 6 auf den mittleren und 2 auf den oberen Lias. Die Begrenzung des Lias gegen den mittleren Jura behandelt §. 42.

Südwestl. Deutschland.

Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	Zone des *Amm. jurensis.*	Kandern in Baden; Wasseralfingen, Heiningen, Sondelfingen, Heselwangen.
	Zone der *Posid. Bronni.*	Altdorf in Bayern; Langenbrücken in Baden; Frittlingen, Reutlingen, Holzmaden, Boll, Wasseralfingen.
Mittlerer Lias. Liasien. Middle Lias.	Zone des *Amm. spinatus.*	Kandern in Baden; Altdorf in Bayern; Zell, Sondelfingen, Frommern.
	Obere Zone des *Am. margaritatus.*	Wasseralfingen, Heiningen, Breitenbach bei Betzingen, Frommern.
	Untere Zone des *Am. margaritatus.*	Dürnau, Sondelfingen, Hechingen, Erzingen, Aselfingen.
	Zone des *Amm. Davöi.*	Gmünd, Grosseislingen, Füzen am Randen.
	Zone des *Amm. ibex.*	Pliensbach, Sondelfingen, Hinterweiler, Hechingen.
	Zone des *Amm. Jamesoni.*	Pliensbach, Sondelfingen, Ohmenhausen, Hinterweiler, Hechingen.
Unterer Lias. Sinémurien. Lower Lias.	Zone des *Amm. raricostatus.*	Holzmaden, Echterdingen, Betzingen, Hechingen, Balingen.
	Zone des *Amm. oxynotus.*	Holzmaden, Ofterdingen, Balingen.
	Zone des *Amm. obtusus.*	Betzgenrieth, Betzingen, Ofterdingen, Balingen.
	Zone des *Pent. tuberculatus.*	Kandern in Baden; Ostdorf, Dusslingen, Bebenhausen, Bernhausen.
	Zone des *Amm. Bucklandi.*	Pfohren, Hechingen, Vaihingen, Göppingen.
	Zone des *Amm. angulatus.*	Hechingen, Bempflingen, Göppingen, Gmünd.
	Zone des *Amm. planorbis.*	Bebenhausen, Degerloch, Nellingen, Riedern.
Keuper.	*Bonebed.*	Täbingen, Degerloch, Tübingen, Nellingen.

Frankreich.	England. Nr. 17.
Uhrweiler (Bas Rhin), Thouars (Deux Sèvres).	Frocester (Gloucestershire), Ilminster (Somersetshire).
Fontaine-Etoupfour (Calvados), Aubange (Luxemburg), Jura und Doubs, Vassy (Yonne), Mende (Lozère).	Alderton Hill (Gloucestershire), Whitby (Yorkshire), Ilminster (Somersetshire).
Vassy (Yonne), Venarey (Côte d'Or), Umgebungen von Salins (Jura).	Oberer Theil des Marlstone's von Gloucestershire, Somersets. Yorkshire.
Venarey (Côte d'Or), Umgebungen von Salins (Jura).	Charmouth (Dorsetshire), Theil des Marlstone's von Yorkshire, Somersetshire.
Venarey (Côte d'Or).	Charmouth (Dorsetshire).
Venarey (Côte d'Or), Avallon (Yonne), Umgebungen von Metz und Thionville (Moselle).	Charmouth (Dorsetshire), Capricornusbett im Marlstone von Yorkshire).
Venarey bei Semur (Côte d'Or), Avallon (Yonne).	Charmouth (Dorsetshire), Cheltenham (Gloucestershire).
Avallon (Yonne), Saint Amand (Cher).	Robin Hood's Bay (Yorkshire), Charmouth (Dorsetshire).
Umgebungen von Salins (Jura), (Blaue Kalke von Nancy, Avallon, Semur).	Umgebungen von Gloucester (Gloucestershire), Robin Hood's Bay (Yorkshire).
Umgebungen von Salins (Jura). (Blaue Kalke von Nancy, Avallon, Semur.)	Umgebungen von Gloucester (Glocestershire), Robin Hood's Bay (Yorkshire).
Umgebungen von Salins (Jura). (Blaue Kalke von Nancy, Avallon, Semur.)	Lyme Regis (Dorsetshire), Gloucester (Gloucestershire), Robin Hood's Bay (Yorkshire).
Avallon (Yonne), Mont d'Or (Isère), Luxemburg, Umgebungen von Salins (Jura).	Pyrton-Passage (Gloucestershire), Saurianbeds von Lyme Regis (Dorsetshire).
Metz (Moselle), Nancy (Meurthe), Avallon (Yonne), Semur (Côte d'Or).	Lyme Regis (Dorsetshire), Bath (Wiltshire), Taunton (Somersetshire).
Hettange bei Thionville (Moselle), Semur (Côte d'Or), Avallon (Yonne).	Robin Hood's Bay (Yorkshire).
Avallon (Yonne), Semur (Côte d'Or).	Lyme Regis und Up Lyme (Dorsetshire), Watchet (Somersetshire), Robin Hood's Bay (Yorkshire).
Umgebungen von Niederbronn (Bas Rhin), Salins (Jura), Semur (Côte d'Or), Metz (Moselle).	Axmouth (Dorsetshire), Austcliff bei Bristol (Somersetshire), Coomb Hill und Wainlode Cliff (Gloucestershire).

Die auf der vorigen Seite ausgeführte Zusammenstellung Nr. 17 ergänzt die früheren Angaben von Nr. 8, 13 und 16 in §. 13; 24 und 31. Durch Aneinanderreihung von Nr. 1, 9 und 14 ergibt sich die paläontologische Eintheilung der ganzen Liasformation. Mit derselben können die bestehenden Systeme verglichen werden, da die scharfe Gliederung, in welche diese Formation gebracht werden kann, für die meisten Bildungen eine bestimmte Deutung gestattet. Je mehr wir zu den jüngeren Schichten der Juraformation vorschreiten, desto schwieriger wird eine in ähnlicher Weise in's Detail gehende Behandlung, doch liess sich dieselbe im folgenden Theil ausführen, und kann sogar bei einzelnen Partien des obern Jura ihre Anwendung finden.

An die Eintheilung der ganzen Juraformation durch Leopold von Buch reihen sich ihrer Allgemeinheit halber die von Dufrenoy und Elie de Beaumont, d'Archiac, d'Orbigny und Phillips. Die Systeme der beiden letztgenannten Geologen sind jedoch schon so detailirt, dass ich sie für den Lias beiziehen kann. Ich werde demnach in diesem Abschnitt die Vergleiche folgender Systeme geben.

Eintheilung des Lias von

1) Dorsetshire (Lyme-Regis) nach **De la Beche.**
2) Yorkshire (Küste) . . . . . „ **Phillips.**
3) Gloucestershire (Cheltenham) „ **Murchison.**
4) Frankreich (allgemein) . . „ **d'Orbigny.**
5) Dep. Jura und Doubs . . „ **Marcou.**
6) Provinz Luxemburg . . . „ **Dewalque & Chapuis.**
7) Württemberg . . . . . . „ **Quenstedt.**

1) Der Lias an der Küste von Lyme Regis (Dorsetshire) nach *De la Beche.*

§. 34.

Wie noch heutzutage die Liasbildungen von den englischen Geologen stiefmütterlich behandelt werden, so finden wir auch bei den älteren Systemen keine weiter in's Detail gehende Darlegung der so scharf zergliederbaren Formation. William Smith unterschied über dem New-Red oder Keuper zuerst den „White Lias", dann den „Blue Lias Limestone" und darüber den „Blue Marl", welcher die Formation gegen den Unteroolith abschloss. In genauer Uebereinstimmung damit steht die Eintheilungsweise von De la Beche für den Lias von Dorsetshire. Ueber den bunten Mergeln des Keupers folgen hier dunkle Thone mit dem Bonebed (siehe §. 5). De la Beche nennt sie *„Lower Marl"* und bezeichnet sie als untere Lage des Lias. Ueber derselben liegen die hellen mergeligen Kalke des *„White Lias"*, welcher die Zone des Amm. planorbis vertritt, gegen oben jedoch allmählig in die folgende Abtheilung *„Lower Limestones"* übergeht (siehe §. 6). Letztere enthalten die Bucklandi-Schichten (§. 8), endigen aber mit denselben, denn es stellt sich unmittelbar darüber das 500 Fuss mächtige Thongebilde *„Upper Marl"* ein, welches sämmtliche Schichten über Amm. Bucklandi bis an die untere Grenze des oberen Lias umfasst. Die oberen Lagen der Upper Marls enthalten den Amm. margaritatus noch zahlreich, gehen dann aber allmählig in die mächtigen thonigen Sande über, welche dem obern Lias entsprechen, jedoch von De la Beche wahrscheinlich wegen ihrer mineralogischen Beschaffenheit dem Unteroolith zugezählt werden. Schon Conybeare und Phillips* hatten die 180—200 Fuss mächtige Sandablagerung mit dem Unteroolith vereinigt, jedoch unter der Benennung „Marly Sandstone" als besondere Abtheilung desselben unterschieden.

* Conybeare and Phillips. 1822. Outlines of the Geology of England and Wales. part. 1 pag. 236. Profil und pag. 252.

Die Folge davon war, dass manche für den obern Lias leitende Species von den englischen Paläontologen in den Unteroolith gestellt wurden, wenn sie in dem Marly Sandstone gefunden worden waren. So werden z. B. folgende Arten häufig im Unteroolith aufgezählt: *Amm. concavus, discoides, falcifer, jurensis, insignis, radians, variabilis* u. s. w. weil sie an solchen Localitäten nachgewiesen wurden, an welchen die oberen Liasschichten durch helle sandige oder oolithische Niederschläge gebildet werden. Wurden dieselben Arten jedoch auch im Alumshale von Yorkshire gefunden so bekamen sie ihren Platz im oberen Lias. Dass Sowerby bei seinen ersten Beschreibungen solche Verwechslungen begieng, lässt sich begreifen und entschuldigen, da die Ablagerungen in jener Zeit noch nicht so scharf gesondert waren, nicht aber die bestehende Thatsache, dass dieselbe Verwirrung sich in den Arbeiten der englischen Geologen bis zum heutigen Tage fortgesponnen hat.

Der Alumshale von Yorkshire, welchen Smith, Conybeare und Phillips* als ächte Liasbildung betrachten, die Posidonomyen-Schiefer von Vassy (Yonne), Boll und Banz u. s. w. besitzen dasselbe Alter wie der „Marly-Sandstone“ (Conyb. und Phill.), denn die Zone des Amm. torulosus beginnt erst über dem Marly-Sandstone von Dorsetshire, welcher in einer Mächtigkeit von ungefähr 180 Fuss ansteht, gegen unten jedoch durch die grauen Thone des Amm. margaritatus begrenzt wird. Von einer Vereinigung desselben mit dem Unteroolith kann demnach keine Rede mehr sein, sobald wir die Posidonomyenschiefer als liasische Bildung betrachten. Ich hebe dies besonders auch aus dem Grunde hervor, weil in Frankreich und Deutschland die Bezeichnung „Marly-Sandstone“ häufig auf die Sandsteine aus der Zone des Amm. Murchisonae übertragen wird, während sie doch ursprünglich einer Bildung gegeben wurde, welche das gleiche Alter mit den Niederschlägen des obern Lias anderer Gegenden besitzt.

---

* Conyb. und Phill. ibid. pag. 270.

Nr. 18.

Allgemeine Eintheilung des Lias.		*Eintheilung des Lias von Dorsetshire von* **De la Beche** (Geol. Trans 1823 2. Ser 2. Vol. tab. 3).	
Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	Jurensisbett.	*Lower Part of the inferior Oolithe.* (Marly Sandstone, Conyb.)	*180 Fuss.*
	Posidonomyenbett.		
Mittlerer Lias. Liasien. Middle Lias.	Spinatusbett.	?	
	Ob. Margaritatusbett.	*Upper Marl.*	*500 Fuss.*
	Unt. Margaritatusbett.		
	Davöibett.		
	Ibexbett.		
	Jamesonibett.		
Unterer Lias. Sinémurien. Lower Lias.	Raricostatusbett.		
	Oxynotusbett.		
	Obtususbett.		
	Tuberculatusbett.		
	Bucklandibett.	*Lower Limestones.*	*110 Fuss.*
	Angulatusbett.		
	Bett d. Am. planorbis.	*White Lias.*	
Keuper.	Bonebed.	*Lower Marl.*	
	Keupermergel.	*New Red.*	

2) Der Lias an der Yorkshire-Küste nach *Phillips*.

§. 35.

Die Gliederung, welche Philipps für den Lias von Yorkshire ausgeführt hat, richtet sich nach den drei mineralogisch verschiedenen Niederschlägen, welche an jenen Küstenbildungen wahrzunehmen sind. Zwischen Peak und Whitby bietet sich der ganze Durchschnitt dar, welchen Phillipps in seine Profile aufgenommen hat. Von unten gegen oben erscheint dort der Lias auf folgende Weise. Zwischen Peak und Robin-Hood's-Bay stehen die Zonen des Amm. obtusus, oxynotus und raricostatus deutlich an den Küstenwänden an und werden durch dunkle Thone mit Geoden und sandigen Bänken gebildet. Die tieferen Schichten sind gewöhnlich vom Meere bedeckt, ihr Vorhandensein beweisen aber die ausgeworfenen Fossile, welche die Arten bis zur Zone des Amm. planorbis repräsentiren. Jenseits Robin-Hoods-Bay werden die Schichten grauer und mergeliger und enthalten die Fossile der unteren Numismalismergel. Mit Amm. capricornus beginnt der „Marlstone", der sich bis zur Zone des Amm. spinatus gegen oben fortsetzt. Phillips trennt denselben als besondere Etage von sämmtlichen tieferen Schichten ab, welch letztere er als „Lower Lias Shale" zusammenstellt. Ueber dem Marlstone folgen 200 Fuss mächtige dunkle Schiefer „Alum-Shale" (Phillips) (Zone der Posidonomya Bronni), welche den obern Lias mineralogisch gegen die Sande des Unteroolithe abschliessen. Mit Sicherheit wurde hier zwar die Zone des Amm. jurensis noch nicht nachgewiesen, doch lässt sich aus den bei Blue-Wick vorkommenden Fossilen schliessen, dass der Phillips'sche Dogger an dieser Localität mir der Zone des Amm. torulosus beginnt, während es vielleicht erst später gelingen dürfte, unmittelbar darunter doch noch deutlichere Aequivalente der Jurensisschichten aufzufinden, als bis jetzt bekannt wurden.

Nr. 19.

Allgemeine Eintheilung des Lias.		*Eintheilung des Lias von Yorkshire nach* **Phillips**. (Geol. of Yorkshire 1829. pag. 33.)
Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	Jurensisbett.	*Alumshale, 200'.*
	Posidonomyenbett.	
Mittlerer Lias. Liasien. Middle Lias.	Spinatusbett.	*Marlstone, 150'.*
	Ob. Margaritatusbett.	
	Unt. Margaritatusbett.	
	Davöibett.	
	Ibexbett.	*Lower Lias Shale, 500'.*
	Jamesonibett.	
Unterer Lias. Sinémurien. Lower Lias.	Raricostatusbett.	
	Oxynotusbett.	
	Obtususbett.	
	Tuberculatusbett.	
	Bucklandibett.	
	Angulatusbett.	
	Bett des A. planorbis.	
Keuper.	Bonebed.	noch nicht nachgewiesen.

Der Lias von Gloucestershire nach *Murchison*.

§. 36.

Die Liasbildungen von Gloucestershire werden von Murchison * in 3 Gruppen getrennt, auf welche sich die einzelnen Zonen in der Weise vertheilen, wie es Profil Nr. 20 zeigt. Weitere Unterabtheilungen, in welche Murchison obige Gruppen zerlegt, fallen zum Theil mit einzelnen Zonen zusammen, wie dies in früheren Paragraphen nachzuweisen versucht wurde, lassen sich aber zum Theil auch gar nicht übertragen, da ihre Abtrennung nicht immer auf die allgemeinen paläontologischen Charaktere gegründet, sondern häufig nach localen mineralogischen Verhältnissen, oder nur nach einseitigen paläontologischen Vorkommnissen ausgeführt wurde.

Murchison fasst die 9 untersten Zonen des Lias mit dem Bonebed als *„Lower Lias Shales and Limestones“* zusammen, darüber folgt der *„Marlstone“*, welcher 4 weitere Zonen repräsentirt, während der *„Upper Lias“* (Murchison's) nur durch eine einzige Zone gebildet wird. Die Schichten des Amm. jurensis jener Provinz werden von Murchison auf indirecte Weise in den Unteroolith gestellt, da ihre mineralogische Beschaffenheit mit den darüber folgenden Lagen grosse Uebereinstimmung besitzt.

Ein weiteres Eingehen ist hier aus obigen Gründen nicht möglich, doch ist der Lias von Gloucestershire so regelmässig entwickelt und wohl gegliedert, dass sich von den 15 Zonen des Lias gewiss auch diejenigen auffinden lassen, deren Nachweise ich in früheren Paragraphen nicht gegeben habe.

---

* R. J. Murchison, J. Buckmann und H. Strickland, 1845. Outline of the Geology of the neighbourhood of Cheltenham.

Nr. 20.

Allgemeine Eintheilung des Lias.		*Eintheilung des Lias von Gloucestershire nach* **Murchison.** (1845. Outline of the Geology of Cheltenham.)
Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	Jurensisbett.	Die Zone des Amm. jurensis ist zwar deutlich vorhanden, wurde aber nicht als solche unterschieden, sondern dem Unteroolith zugetheilt.
	Posidonomyenbett.	*Upper Lias or Alumshale.*
Mittlerer Lias. Liasien. Middle Lias.	Spinatusbett.	*Marlstone.*
	Ob. Margaritatusbett.	
	Unt. Margaritatusbett.	
	Davöibett.	
	Ibexbett.	*Lower Lias Shales and Limestones.*
	Jamesonibett.	
Unterer Lias. Sinémurien. Lower Lias.	Raricostatusbett.	
	Oxynotusbett.	
	Obtususbett.	
	Tuberculatusbett.	
	Bucklandibett.	
	Angulatusbett.	
	Planorbisbett.	
Keuper.	Bonebed.	
	Keupermergel.	*New-Red.*

Eintheilung der französischen Liasbildungen nach *d'Orbigny*.

§. 37.

Die 3 von d'Orbigny aufgestellten Etagen stimmen im Allgemeinen mit der in Deutschland und England einheimischen Eintheilungsweise, wesshalb ich sie hier vollständig aufgenommen habe. Unter einer d'Orbigny'schen Etage haben wir beinahe immer eine Schichtengruppe, d. h. mehrere vereinigte Zonen zu verstehen. Die Begrenzung dieser Etagen untereinander liesse sich nur dann genauer verfolgen, wenn d'Orbigny dieselben durch eine grössere Anzahl von Profilen oder Beschreibungen localer Durchschnitte veranschaulicht hätte. Da dies nicht der Fall ist, so müssen wir unsere Schlüsse aus den paläontologischen Reihen im Prodrome machen. Sehen wir hier von einzelnen Verstössen ab, so erhalten wir für Frankreich ein ideales Profil, das mit unsern allgemeinen Zusammenstellungen völlig stimmt, besonders wenn wir seine Begrenzung des Lias gegen den Unteroolith in dem Sinne auffassen, wie ich sie §. 42 darzulegen versucht habe. Ich habe die 3 Etagen aufgenommen und sie der detailirteren Gliederung angepasst, dieselben wären hiernach auf folgende Weise zu definiren.

Neuvième Etage: *Toarcien.*	Zone des Amm. jurensis.
	„ der Posid. Bronni.
Huitieme Etage: *Liasien.*	Zone des Amm. spinatus.
	Obere Zone des Amm. margaritatus.
	Untere „ „ „ „
	Zone des Amm. Davöi.
	„ „ „ ibex.
	„ „ „ Jamesoni.
Septième Etage: *Sinémurien.*	Zone des Amm. raricostatus.
	„ „ „ oxynotus.
	„ „ „ obtusus.
	„ „ Pentacrinus tuberculatus.
	„ „ Amm. Bucklandi.
	„ „ „ angulatus.
	„ „ „ planorbis.

Der Lias in den Dep. Jura und Doubs nach *Marcou.*

§. 38.

Marcou hat in seiner ausgezeichneten Arbeit,* welche ich früher schon häufig anführte, den Lias der Departements Jura und Doubs zuerst genauer eingetheilt und die einzelnen Glieder in umfassender Weise beschrieben. Ich freue mich, die Resultate seiner Untersuchungen wiedergeben zu können. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Bildungen zwischen dem Bonebed und der Zone des Amm. torulosus mag in diesen Provinzen 40—45 Meter ** betragen. Das Bonebed, welches Marcou als Grenzschichte betrachtet, tritt zwar nicht besonders deutlich auf, lässt sich aber dennoch unmittelbar über dem Keuper an einigen Punkten nachweisen. Darauf folgen mergelige Kalke mit Amm. planorbis Sow. (psilonotus Quenst.), Amm. angulatus und Cardinia concinna. Etwas höher liegen Amm. Bucklandi, Conybeari, Kridion und Gryphäa arcuata. Unmittelbar darüber stellt sich die „Pentacrinitenbreccie“ (Zone des Pentacrinus tuberculatus) ein, mit welcher Marcou seinen *„untern Lias“* abschliesst. Wir finden in diesen Angaben dieselbe Aufeinanderfolge der einzelnen Zonen, wie sie das allgemeine Profil zeigt.

Die drei folgenden Zonen theilt Marcou schon dem mittlern Lias, als unterste Abtheilung desselben zu. Er nennt sie *„Marnes de Balingen ou à Gryphaea cymbium“*. Es ist dies eine Abweichung, von der gewöhnlichen Art der Entheilung, denn es werden die drei Zonen des Amm. obtusus, oxynotus und raricostatus, welche Marcou's „Marnes de Balingen“ zusammensetzen, beinahe allgemein noch als Glieder des untern Lias betrachtet.

* Recherches geol. sur le Jura salinois. Mem. Soc. geol. de France 4. und 18. Mai 1846.

** In Beziehung auf die Mächtigkeit der einzelnen Schichten habe ich mich an die Angaben auf pag. 45—54 Separatabdr. gehalten, von welchem die Messungen pag. 66 etwas abweichen.

Der *„Calcaire à Belemnites“* bildet ein schwaches Aequivalent der Zonen des Amm. Jamesoni, ibex und Davöi. Die dritte Abtheilung seines mittlern Lias *„Marnes à Ammonites amaltheus ou margaritatus“* entspricht unseren Schichten des Amm. margaritatus, während die vierte Abtheilung *„Marnes à Plicatules“* durch die Zone des Amm. spinatus gebildet wird. Die Begrenzung, welche Marcou seinem mittleren Lias gegen oben gibt stimmt also vollständig mit der allgemeinen Eintheilung, während er gegen unten eine Addition vorgenommen hat, wodurch der mittlere Lias auf Kosten des unteren um 3 Zonen vermehrt wird. Die Uebereinstimmung kann demnach hergestellt werden, sobald man „die Marnes de Balingen ou à Gryphaea cymbium“ mit dem unteren Lias vereinigt.

Der obere Lias von Marcou beginnt mit den *„Schistes bitumineux ou Schistes de Boll“*. Sie sind die Aequivalente der untern Region unserer Posidonomyenschiefer, während die obere Region der letzteren von den *„Marnes à Trochus ou de Pinperdu“* gebildet wird. Die Marnes à Trochus begreifen aber ausserdem noch die Jurensis- und Torulosusschichten. Die dritte Abtheilung, welche Marcou für den obern Lias von Salins aufstellt, ist sein *„Grès supraliasique“*. Da jedoch schon die „Marnes à Trochus“ die unterste Zone des mittleren Jura und somit auch des Unterooliths einschliessen, so gehört der „Grès supraliasique“ mit einem Theil der vorigen Bildung nicht mehr in den Lias, sondern es ist bei der Eintheilung Marcou's die Grenzlinie zwischen oberem Lias und Unteroolith mitten durch die Marnes à Trochus ou de Pinperdu hindurchzuziehen.

Nr. 21.

Allgemeine Eintheilung des Lias.		*Eintheilung des Lias von Salins (Jura) nach* **Marcou.** 1846. Jura salinois.	
Unteroolith.		? Grés superliasique.	*Lias super.* Marcou.
	Torulosusbett.	Marnes à Trochus ou de Pinperdu. 15 Meter.	
Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	Jurensisbett.		
	Posidonomyenbett.	Schistes bitmineux ou Sch. de Boll. 2 – 3 Met.	
Mittlerer Lias. Liasien. Middle Lias.	Spinatusbett.	Marnes à Plicatules 4 Meter.	*Lias moyen* Marcou.
	Ob. Margaritatusbett.	Marnes à Ammon. amaltheus ou margaritatus. 10 Met.	
	Unt. Margaritatusbett.		
	Davöibett.	Calcaire à Belemnites. 1½ Met.	
	Ibexbett.		
	Jamesonibett.		
Unterer Lias. Sinémurien. Lower Lias.	Raricostatusbett.	Marnes de Balingen ou à Gryph. cymbium. 6 – 8 Met.	
	Oxynotusbett.		
	Obtususbett.		
	Tuberculatusbett.	Lias inf. ou calcaire à Gryph. arquées, 6 Meter.	*Lias inférieur.* Marcou.
	Bucklandibett.		
	Angulatusbett.		
	Bett d. Amm. planorbis.		
Keuper.	Bonebed.	Couche de passage entre le Trias et et le Jura.	
	Keupermergel.	Keuper.	

Der Lias von Luxemburg nach *Dewalque* und *Chapuis.*

§. 39.

Der Lias von Luxemburg und dem angrenzenden Departement der Moselle wurde schon im Jahre 1841 von M. Dumont eingetheilt. In der neueren Zeit förderten die Arbeiten von Dewalque und Chapuis, gestützt auf gründliche paläontologische Untersuchungen die Kenntniss der dortigen Bildungen bedeutend. Ich halte mich an die Resultate, welche in der Schrift * dieser Autoren niedergelegt sind mit Berücksichtigung der Ergänzungen, welche Dr. Dewalque nachträglich in zwei besonderen Aufsätzen ** hinzugefügt hat.

Dewalque und Chapuis zerlegen die Liasbildungen von Luxemburg in 3 Schichtengruppen, von welchen sie die unterste in 4, die mittlere in 3 und die obere in 2 mineralogisch verschiedene Lagen abtrennen. Die 9 Schichten, in welche der ganze Lias hiedurch zerfällt, stimmen zum Theil mit unseren Zonen, zum grösseren Theil sind es aber ganz locale, einzig und allein auf die Gesteinsbeschaffenheit gegründete Formationsglieder. Doch wird in der vorliegenden Arbeit der grösstmögliche Fleiss angewendet, um die auf stratigraphische Unterschiede basirten Abtheilungen auch paläontologisch zu charakterisiren. Die Consequenz, mit welcher dies ausgeführt wird, gibt der Arbeit ihren Werth und macht es möglich, die darin aufgestellte Eintheilung auf die allgemeine zu übertragen. Indem ich mich auf die Angaben früherer Paragraphen stütze, will ich die einzelnen Dewalque'schen Formationsglieder hier in übersichtlicher Weise zu definiren suchen.

1) *„Grès de Martinsart."* Es sind keine bezeichnenden Fossile aus den Sanden von Martinsart bekannt, dagegen bilden dieselben

---

* Dewalque et Chapuis, Memoire, terrains second. Luxembourg Academie Royale de Belgique 1853—54 Separatabdr.

** Dewalque, note sur les divers étages de la partie inférieure du Lias dans le Luxembourg. Extr. Append. bull. Acad. royale de Belg. 1853—54.

Dewalque, note sur divers étages qui constituent le Lias moyen et le Lias superieur; ibid tome 21. Nr. 8. 1854.

ihrer relativen Lage nach das Zwischenglied zwischen dem Keuper und den untersten Liasschichten und müssen desshalb wahrscheinlich mit dem Bonebed und Bonebedsandstein zusammengestellt werden.

2) *„Marne de Jamoigne“.* Wie in §. 7 gezeigt wurde, gehört diese Bildung den Angulatus-Schichten an. Ob sie zugleich auch das Lager des Amm. planorbis enthält, wurde noch nicht nachgewiesen.

3) *„Grès de Luxembourg“.* Hiezu sind noch die obern Angulatus-Schichten zu zählen, sowie auch die ganze darüber liegende Zone des Amm. Bucklandi damit zusammenfällt, siehe §. 7 und 8.

4) *„Marne de Strassen“.* Pentacrinus tuberculatus ist eine der bezeichnendsten Arten der Mergel, welche im Lias von Luxemburg über den Bucklandi-Schichten liegen und von der Zone des Amm. obtusus gegen oben begrenzt werden. Belemnites acutus kommt gleichfalls in den Mergeln von Strassen vor, welche mit der Zone des Pentacrinus tuberculatus identisch sind. *

5) *„Grès de Virton“.* Nach der Stellung, welche diese Abtheilung über dem Marne de Strassen einnimmt und nach den Fossilen zu urtheilen, welche Dewalque dafür angibt, entsprechen die Sande von Virton den fünf über dem Tuberculatusbett folgenden Zonen, von den Schichten des Amm. obtusus an bis zu denen des Amm. ibex. Dewalque und Chapuis nannten in ihrem Memoir pag. 273 die Abtheilung noch Sable d'Aubange und bildeten sowohl den Amm. obtusus als den Amm. bipunctatus (Valdani d'Orb.) daraus ab. Letztere Species markirt den Horizont des Amm. ibex mit Schärfe. Weitere Arten, welche theilweise den dazwischenliegenden Zonen angehören, gibt Dr. Dewalque in seinem zweiten auf der vorigen Seite citirten Aufsatze an, wie Ammonites planicosta, Guibalianus, Buvigieri, Gryphaea obliqua (Ostrea cymbium var.

* Dr. Dewalque sandte mir deutliche Säulenglieder von Pentacrinus tuberculatus aus dem Marne de Strassen.

depressa Dew.) u. s. w. Die Abtheilung: Grès de Virton würde somit die Zonen des Amm. obtusus, oxynotus, raricostatus, Jamesoni und ibex repräsentiren.

6) *„Schiste d'Ete"*. Dr. Dewalque führt diese Bezeichnung statt der seither bestehenden: Schiste d'Aubange Dum. ein. Amm. Davöi, capricornus und Henleyi kommen in den glimmerreichen grauen thonigen Schiefern vor. Die Schistes d'Ete sind demnach Davöischichten, was auch mit der Definition der vorigen Abtheilung vollständig übereinstimmt.

7) *„Macigno d'Aubange"*. Enthält die Fossile der drei oberen Zonen des mittleren Lias. Die Schichtengruppe beginnt über der Zone des Amm. Davöi und wird gegen oben von den Posidonomyenschiefern begrenzt.

8) und 9) *„Schiste et Marne de Grand-Cour"*. Schon in §. 29 und 30 wurde gezeigt, dass diese Abtheilung des Lias von Luxemburg der Etage des obern Lias anderer Orte entspricht, dass sich aber zwischen den Schiefern und Mergeln (Schistes et Marnes) keine Abgrenzung in der Art ausführen lässt, dass dadurch die Zone der Posidonomya Bronni von der des Amm. jurensis zugleich abgetrennt würde. Vielmehr enthalten die oberen Mergel nicht allein die Zone des Amm. jurensis, sondern noch einen grossen Theil der in andern Gegenden durch Posidonomyenschiefer gebildeten Schichten, während die bituminösen Schiefer Luxemburgs nur an der Basis der Zone in ihrer mineralogisch eigenthümlichen Beschaffenheit ausgeschieden sind.

Der vorhergegangene Versuch die einzelnen Abtheilungen, in welche der Lias von Luxemburg von Dewalque und Chapuis zerlegt wurde, auf die allgemeine Eintheilung zu reduciren, soll nun durch die folgende Zusammenstellung anschaulich gemacht werden.

Nr. 22.

Allgemeine Eintheilung des Lias.		*Eintheilung des Lias von Luxemburg nach* **Dewalque** *und* **Chapuis.** Mem. Lux. pag. 9 und 273 und Dewalque Soc. geol. de France 26. Juni 1854 pag. 560.		
Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	Jurensisbett.	Marne.	Marne et Schiste de Grand-Cour	= **Lias superieur** Dew.
	Posidonomyenbett.	Schiste,		
Mittlerer Lias. Liasien. Middle Lias.	Bett des Amm. spinatus.	Macigno d' Aubange.	Sable Schiste et Macigno d'Aubange.	= **Lias moyen** Dew.
	Oberes Margaritatusbett.			
	Unteres Margaritatusbett.			
	Davöibett.	Schiste d'Ete.		
	Ibexbett.	Grès de Virton.		
	Jamesonibett.			
Unterer Lias. Sinémurien. Lower Lias.	Raricostatusbett.			
	Oxynotusbett.			
	Obtususbett.			
	Tuberculatusbett.	Marne de Strassen.		= **Lias inférieur** Dew.
	Bucklandibett.	Grès de Luxemb.		
	Angulatusbett.			
	Bett des Amm. planorbis.	Marne de Jamoigne		
Keuper.	Knochenbett (Bonebed).	Grès deMartinsart?		

Der Lias Württembergs nach *Quenstedt.*

§. 40.

Die Eintheilung des Lias der schwäbischen Alp von Prof. Quenstedt wurde im Vorhergegangenen schon so ausführlich behandelt, dass ich hier nicht mehr nöthig habe, Vieles hinzuzufügen. Von seinen sechs Abtheilungen umfasst die unterste fünf Zonen, die drei darauffolgenden je drei, die zwei obersten aber nur je eine einzige Zone. Ich habe auf der folgenden Tabelle die Vergleiche für die schwäbischen Bildungen, wie sie in Quenstedt. Flözgebirge 1843 pag. 539—541 dargelegt wurden, mit der allgemeinen Zoneneintheilung gegeben, da hiedurch die Grundzüge jenes Systems am leichtesten klar werden. Bei dem in der Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft, 1853, tab. 16 von meinem Freund Pfizenmayer gefertigten Profil wurden wenigstens für den Lias auch andere Arbeiten schwäbischer Geologen beigezogen, wesshalb dasselbe als Resumé der vereinigten Forschungen zu betrachten ist, wie sie auf diesem Boden bis zum Jahre 1853 fortgeschritten waren. Dagegen steht eine neue umfassende Arbeit über den schwäbischen Jura von Professor Quenstedt in Aussicht.

Nr. 23.

Allgemeine Eintheilung des Lias.		*Eintheilung des Lias von Schwaben nach* **Quenstedt.** (1843. Flözgebirge. pag. 539—41.)
Oberer Lias. Toarcien. Upper Lias.	Jurensisbett.	Lias ζ. *Jurensismergel.*
	Posidonomyenbett.	Lias ε. *Posidonienschiefer.*
Mittlerer Lias. Liasien. Middle Lias.	Spinatusbett.	Lias δ. *Amaltheenthone.*
	Ob. Margaritatusbett.	
	Unt. Margaritatusbett.	
	Davöibett.	Lias γ. *Numismalismergel.*
	Ibexbett.	
	Jamesonibett.	
Unterer Lias. Sinémurien. Lower Lias.	Raricostatusbett.	Lias β. *Turnerithone.*
	Oxynotusbett.	
	Obtususbett.	
	Tuberculatusbett.	Lias α. *Sand u. Thonkalke.*
	Bucklandibett.	
	Angulatusbett.	
	Bett d. Amm. planorbis.	
Keuper.	Bonebed.	

Die Begrenzung des Lias gegen den Keuper.

§. 41.

In §. 4 habe ich bei Feststellung der Grenzen des untern Lias zwar angegeben, dass in dem Gebiete, welches diese Arbeit umfasst, eine Abtrennung der Liasformation gegen den Keuper bei der durchgehend verschiedenen Gesteinsbeschaffenheit der Grenzschichten beider Formationen erleichtert, und desshalb im Allgemeinen auch auf übereinstimmende Weise ausgeführt werde. Dagegen blieb noch die bestimmte Einreihung des Bonebed's unsicher. Die Profile Nr. 18—23 zeigen die Stellung, welche die Geologen Englands, Frankreichs und Deutschlands dem Bonebed geben. Marcou und Plieninger* nahmen dasselbe vorerst als Grenzschichte, dagegen vereinigten: De la Beche, Murchison, Conybeare und Phillips,** Quenstedt,*** Terquem† (und wahrscheinlich auch Dewalque und Chapuis) das Bonebed mit dem Lias. Nur wenige Stimmen waren dafür vorhanden dasselbe in den Keuper zu stellen. Die Nachweise einer Molluskenfauna sollten jedoch diese Frage zu einer Erledigung bringen. Die reichen Muschellager, welche von Hr. Fabrikant Deffner an verschiedenen Punkten Württembergs in dem Bonebedsandsteine aufgefunden wurden, gaben die Anhaltspunkte zu Vergleichen dieser Zone mit höheren und tieferen Schichten. In §. 5 habe ich diese Einschlüsse erwähnt, doch konnte ich die Untersuchungen derselben nicht beiziehen, dagegen gaben diese neuen Erfunde den Stoff zu einer gemeinschaftlichen Arbeit †† mit meinem Freunde Dr. Suess in Wien. Als Resultat derselben ist die Gleichstellung der Bonebed-Zone mit den **Kössener Schichten** des südöstlichen Deutschlands zu betrachten, da die organischen Einschlüsse beider Bildungen nahe übereinstimmen. Da jedoch in der Liasformation noch keinerlei Aequivalente derjenigen fossilen Arten

* H. v. Meyer und Plieninger 1844. Beitr. pag. 105.

** Outlines of the Geol. of Engl. und Wales. 1822. I. Bd. pag. 263. Sect. 3.

*** Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 541.

† Terquem, Mem. Soc. geol. de Fr. 1855. 2e partie. Extr. pag. 3.

†† Sitzungsber. k. Ak. Wien. Juli 1856.

gefunden wurden, welche die Bonebedsandsteine charakterisiren, so haben wir Bonebed und Bonebedsandstein und somit auch die Kössener Schichten als ein zum Keuper gehöriges Glied zu betrachten, über welchem erst der Lias mit der Zone des Amm. planorbis beginnt.

Die Begrenzung des Lias gegen den mittleren Jura.

§. 42.

Ich werde hier zwar zuerst die historische Entwicklung beleuchten, welche die von den Geologen jedes Landes schon so vielfach erörterte Frage erlitten hat, doch bin ich zu der bestimmten Ansicht gekommen, dass es bei Feststellung der Grenzen zwischen Lias und Unteroolith nicht passend wäre, sich nach den erstmaligen Angaben der ältesten Geologen zu richten. Vielmehr haben wir zu versuchen dies auf diejenige Art von Neuem auszuführen, durch welche die beiden Formationen besonders in paläontologischer Beziehung am schärfsten abgetrennt werden. Ich für meinen Theil finde zwar, dass die einzelnen Zonen unter sich oft dieselbe scharfe Abtrennung zulassen, wie ganze Etagen, * oder sogar wie ganze Etagengruppen, doch sind wir gezwungen, sobald wir uns einmal der Etageneintheilung bedienen, diese Etagen und Etagengruppen in noch schärferer Weise zu isoliren, als dies bei manchen der aufgefundenen Zonen bis jetzt bewerkstelligt werden konnte. Lias und mittlerer Jura bilden solche Gruppen von je drei Etagen. Bei der Eintheilung derselben richteten sich nahezu sämmtliche Geologen ursprünglich nach der mineralogischen Beschaffenheit, welche die Grenzglieder beider Formationen in den Gegenden zeigten, in welchen sie gerade untersucht wurden. Es waren jedoch nicht allein diejenigen Gelehrten, welche die Eintheilung der Juraformation begründeten, sondern es sind noch heutzutage die meisten unserer Geologen, welche den Unteroolith da beginnen lassen,

* Etage im Sinne d'Orbigny's.

wo über den dunklen Thonen oder Schiefern helle Oolithe oder Sande auftreten. Würde die Veränderung in der Gesteinsbeschaffenheit überall in der gleichen Zeit erfolgt sein, so wäre eine solche Art der Begrenzung als die einfachste und leichteste vielleicht zu rechtfertigen. Dagegen finden wir an den verschiedenen Localitäten die Grenzschichten zwischen Lias und Oolith sehr wechselnd zusammengesetzt, so dass z. B. in einer Gegend eine Zone durch Eisenerze gebildet sein kann, in der nächsten Provinz die Schichten gleichen Alters aus Thonen, an einer dritten Localität aber aus Oolithen oder Sanden bestehen. Dies mag der Grund sein, dass wir bei Vergleichung der einzelnen Systeme (siehe §. 34—40) so verschiedene Arten der Abtrennung finden. Die folgende Tabelle Nr. 24 zeigt dies um so evidenter, als es hier sogar nöthig war darauf hinzuweisen, wie ein und derselbe Gelehrte, je nachdem er wieder eine andere Localität in Untersuchung hatte auch seine Grenzlinie in veränderter Höhe anbrachte. So sehr ich mit der Eintheilungsweise d'Orbigny's einverstanden bin, wie er sie im Cours élémentaire III. Bd. pag. 469 für Thouars ausführt, so wenig lässt es sich damit vereinigen, dass von d'Orbigny die Thone von Gundershofen in den obern Lias gestellt werden. Auf seinem Profile (ibid. pag. 469) hat d'Orbigny den Amm. jurensis in die obern Lagen seines obern Lias eingetragen. Es kann hier kein Zweifel obwalten, dass in diesen Bildungen, welche d'Orbigny (ibid. pag. 464) als Typen des obern Lias erklärt, die Zone des Amm. jurensis die höchsten Lagen einnimmt. Es lässt sich desshalb keineswegs rechtfertigen an einer andern Localität noch zwei höhere Zonen zu addiren, da der einzige Grund nur der sein kann, weil diese zwei Zonen hier eine dunkle Farbe und thonige Zusammensetzung haben. Doch bleiben die Thone von Gundershofen und Uhrweiler nicht immer Thone. An der Südküste von England, so wie in Gloucestershire und Yorkshire, ja selbst an vielen französischen Localitäten werden die Schichten gleichen Alters durch helle sandige Kalke und Oolithe gebildet und es ist noch keinem der englischen Geologen in den Sinn gekommen, dieselben mit dem obern Lias zu vereinigen.

Die Begrenzung des Lias gegen den Unteroolith in den Systemen verschiedener Geologen.

Nro. 24.

Zone des **Amm. Humphriesianus.**	
—	**Graf Münster** (für Thurnau) Bronn's Jahrb. 1831 pag. 430.
Zone des **Amm. Murchisonae.**	**d'Orbigny** (für la Verpillière) Cours élém. 1852 III. B. p. 465.
	Marcou. 1846. (Jura salinois).
—	**Graf Mandelsloh** (schwäb. Alp) theor. Profile. 1834. **d'Orbigny** (für Gundershofen) Cours élém. 1852. III. Bd. pag. 465.
Zone der **Trigonia navis.**	
Zone des **Amm. torulosus.**	
Grenze zwischen **Lias u. Unteroolith.**	**Phillips,** (Küste von Yorkshire) 1829 (wenigstens annähernd). **v. Buch.** 1832. Bronn's Jahrb. pag. 223 und 1837 Jura Deutschl. pag. 69. **Quenstedt.** 1843 (für Schwaben) Flözgebirge pag. 539. **d'Orbigny** (für Thouars) Cours élém. 1852. III. Bd. pag. 469. **Dewalque & Chapuis.** Mem. Luxemburg. **d'Archiac.** 1856. Hist. des Progrès. VI. Bd. pag. 333.
Zone des **Amm. jurensis.**	
—	**Murchison** (für Gloucestershire) 1843. Geol. of Cheltenham. **Brodie** (für Gloucestershire) 1851. Proceed. geol. VII. Bd. pag. 208.
Zone der **Posidonomya Bronni.**	
—	**De la Beche** (für Dorsetshire) Geol. Transact. 1823. tab. 3
Zone des **Amm. spinatus.**	

Die grosse Verschiedenheit in der Abgrenzung der Liasformation gegen den mittleren Jura, welche durch die beifolgende Tabelle bildlich dargestellt werden soll, rührt somit meist daher, dass der Gesteinsbeschaffenheit der Schichten mehr Rechnung getragen wurde, als den paläontologischen Characteren. Zu weiterem Beleg hiefür kann die Ansicht vieler französischer Geologen dienen, welche die Eisenerze von la Verpillière als typische Bildungen des obern Lias betrachten, und ihren Unteroolith erst über denselben beginnen lassen. In der That werden jene an Fossilen so reichen Thoneisensteine nur aus einigen, wenige Fuss mächtigen Bänken zusammengesetzt, dennoch enthalten dieselben aber die Repräsentanten sämmtlicher Zonen von den Lagen der Posidonomya Bronni* bis zu den unteren Schichten des Amm. Murchisonae. Amm. torulosus, opalinus, Murchisonae, Turbo capitaneus, Pholadomya fidicula kommen neben den Falciferen des obern Lias aus denselben Eisengruben. Was hindert uns jedoch daran, dass wir diese Fossile dennoch verschiedenen Zonen zuerkennen, da wir genug Beispiele dafür haben, dass in manchen Gegenden das zusammengezogen ist, was an andern Orten getrennt liegt. Sobald man jedoch auf eine solche Thatsache, wie sie bei obigen Bildungen vorzuliegen scheint, einseitige Hypothesen gründet, so müssen sich nothwendig Fehler einschleichen, wie dies denn auch gerade in diesem Falle geschehen ist. So wurde z. B. Pholadomya fidicula schon mehrfach von französischen Geologen ** als Liasmuschel aufgestellt, desshalb, weil sie in solchen Bildungen in enger Nachbarschaft mit den Arten des obern Lias gefunden wurde.

Die vorhergehende Tabelle zeigt, dass sogar unter den älteren englischen Geologen keine Uebereinstimmung in der Abgrenzung des Lias herrschte. De la Beche's Unteroolith beginnt noch tiefer als Posidonomya Bronni, Murchison's Unteroolith dagegen unter der Zone des Amm. jurensis, der von

* Siehe §. 29, 30, 47 und 49.

** Bullet. Soc. geol. de Fr. 4. Dec. 1854. pag. 82.

Phillips unter Amm. torulosus. De la Beche und Murchison ziehen somit ihre Grenzlinie noch tiefer als es d'Orbigny für Thouars gethan. Die Gründe hiefür liegen darin, dass sich an der Küste von Dorsetshire unmittelbar über dem mittleren Lias helle Sande erheben, welche von De la Beche für Unteroolith gehalten wurden. In Gloucestershire ist die Zone des Amm. jurensis in mineralogischer Beziehung so enge mit dem Unteroolith verschmolzen, dass sie Murchison damit vereinigte, ohne sie besonders zu unterscheiden. Brodie kannte zwar die Grenzschichten zwischen Lias und Unteroolith genauer und hob dieselben in einer besonderen Arbeit, * als *„Ammonite- and Belemnite-Bed“* hervor, er machte auf ihr Auftreten an der Basis des Unterooliths an mehreren Punkten in Gloucestershire aufmerksam, zeigte, dass sie eine Knochenlage enthalten (welche er mit dem Bonebed des Keupers und anderer Formationen vergleicht), leider aber trennte er die Zone des Amm. jurensis nicht weiter von der Torulosusbank ab, sondern stellte die ganze Abtheilung in den Unteroolith. Dagegen war H. Sämann der erste, welcher unter den Fossilen von Frocester liasische Arten nachwies und in einem Aufsatze ** die Ansicht aussprach, nach welcher jene oolithischen Bänke noch dem Lias zuzuzählen wären. *** Sowohl H. Sämann als ich haben es H. Dr. Wright, welcher die Wichtigkeit dieser Frage wohl erkannte, zu verdanken, auf jene Verhältnisse aufmerksam gemacht und selbst an Ort und Stelle geführt worden zu sein.

---

* Rev. Brodie, On the basement beds of the inferior Oolithe in Gloucestershire. Proceedings of the geol. Soc. 9. April 1851. pag. 208.

** Bullet. Soc. géol. de Fr. 6 Fevr. 1854. pag. 276.

*** In ähnlicher Weise behandelte H. Harlé (Aperçu de la constitution du Dép. du Calvad. annuaire 1853; siehe auch d'Archiac, 1856, Progrès de la Geol. VI. Bd. pag. 291) die Schichten gleichen Alters der Umgebungen von Bayeux (Calvados).

Grenzschichten des Lias gegen den Unteroolith, zu Frocester Hill (Gloucestershire).

Nr. 25.

	Mächtige Oolithe.	
	Sandiges festes Gestein mit *Pholad. fidicula, Ceromya* u. s. w.	
Ammonite - and Belemnite - Bed. (Brodie).	Gelbliche oolithische Kalke. *Ammonites opalinus. Turbo capitaneus* „ **torulosus**. *Gervillia lata.*	Zone des **Amm. torulosus.**
	8'' *Rhynchonella cynocephala und Amm. opalinus.*	
	3—4' (sichtbar.) oolithischer thoniniger Kalkmergel imInnern blaugrau. **Ammonites jurensis**. *hirzinus.* „ *variabilis, radians.* „ *Thouarsensis, discoides.* „ *Aalensis, lythensis.* *(Calypso? heteroph.)*	Zone des **Amm. jurensis.**
	Gelbe Sande gegen unten in graue Thone übergehend. Mächtige Bildung.	Zone der **Posid. Bronni.**
	Blaue harte Bänke mit **Amm. bifrons** und *Amm. serpentinus.*	

Liasgrenze. (zwischen Zone des Amm. torulosus und Zone des Amm. jurensis)

Ich werde hier kurz meine eigenen Beobachtungen in einem Profile veranschaulichen, bedaure aber die viel gründlicheren und umfassenderen Untersuchungen, welche in Bälde von Dr. Wright über denselben Gegenstand in Aussicht stehen, nicht mehr beiziehen zu können. Das nebenstehende Profil, welches ich an Ort und Stelle aufnahm, zeigt mit Deutlichkeit, dass sich auch in Gloucestershire die Zone des Amm. jurensis in paläontologischer Beziehung wohl von den Torulosusschichten abtrennen lässt. Dagegen besitzt diese Zone ganz ähnliche physikalische Eigenschaften, wie die unteren Lagen des Unterooliths, bildet also anscheinende Uebergänge, während schon um ein Gutes tiefer die den obern Lias anderer Gegenden charakterisirende Gesteinsbeschaffenheit aufhört.

Um jedoch zu einem Schlusse zu kommen, auf welche Art die Begrenzung des Lias gegen oben am schärfsten durchzuführen sei, versuchen wir alle die möglichen Grenzlinien zu ziehen und ihren relativen Werth zu erwägen. Dieselben können natürlicher Weise nur zwischen je zwei Zonen angebracht werden, dürfen aber in keinem Falle eine Zone in der Mitte durchschneiden. Wollen wir nicht zu weit von dem einmal Angenommenen abgehen, so bleiben uns noch fünf verschiedene Wege:

wir ziehen die Grenzlinien zwischen der Zone

1) der Posidonomia Bronni und der des Ammonites jurensis.
2) des Ammonites jurensis „ „ „ „ torulosus.
3) des Amm. torulosus „ „ der Trigonia navis.
4) der Trigonia navis „ „ des Amm. Murchisonae.
5) des Amm. Murchisonae „ „ „ Amm. Humphriesianus.

Die Methode von Nr. 1 ist desshalb nicht ausführbar, weil der Uebergang der fossilen Arten zu beträchtlich ist. Schichten bei denen es uns noch nicht gelang, die Uebergänge mehrerer Arten, welche wir für wahre Leitmuscheln halten, wie: Amm. bifrons und lythensis, zu widerlegen, können wir auch nicht als Grenzglieder zweier Formationen betrachten, an deren scharfer Abtrennung uns so Vieles liegt. Dasselbe gilt für 3) und 4). Amm. opalinus füllt sowohl die Zone des Amm. torulosus, als auch die der Trigonia navis, ausserdem zeigten §. 47 und 48

den nahen Zusammenhang beider Schichten, wie denn auch eine Abtrennung von den Geologen hier noch nicht durchzuführen versucht wurde. Gegen oben erscheint dagegen in der Zone der Trigonia navis die so wichtige Pholad. fidicula zum ersten Male und setzt sich in die obern Lagen des Unteroolithѕ fort. Wenn auch die Uebergänge zwischen der Zone der Trigonia navis und der des Amm. Murchisonae nicht gerade bedeutend sind, so möchte ich doch keineswegs als Grenzglied zweier Formationen eine Zone aufstellen, deren Verbreitung sich noch auf wenige Localitäten beschränkt und deren Aequivalente z. B. in England und dem nördlichen Frankreich noch gar nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen wurden. In Beziehung auf Nr. 5 führe ich an, dass von beinahe sämmtlichen Geologen die Zone des Amm. Murchisonae zum Unteroolith gezählt wird, da dieselbe an den typischen Localitäten Englands und Frankreichs eng damit verbunden ist. Es wurde die 1831 von Graf Münster eingeführte Bezeichnung der Murchisonae-Schichten als „Oberer Liassandstein" kurz nachher von Leopold von Buch bekämpft und zu verdrängen gesucht, da hiedurch nothwendig Irrthümer herbeigeführt worden wären. Die Benennung ist nicht mehr gebräuchlich und die Vereinigung der Zone des Amm. Murchisonae mit dem Unteroolith wird allgemein als eine sich von selbst verstehende Sache angesehen.

Dagegen geht die einzig sichere durch zwei bestimmte, beinahe überall nachweisbare Horizonte begrenzte Linie, zwischen den Schichten des Amm. jurensis und denen des Amm. torulosus hindurch. Der Reichthum an fossilen Arten, welche jede der beiden Zonen charakterisiren, macht es möglich eine Trennung an den meisten Localitäten mit grosser Schärfe auszuführen. Die Phillips'sche Eintheilung, bedingt durch die Natur der Niederschläge an jener Küste, stimmt im Allgemeinen mit dieser Art der Begrenzung, doch fehlen noch die schärferen Nachweise der eigentlichen Grenzglieder, besonders der Zone des Amm. jurensis. Dagegen spricht sich Leopold von Buch mehrmals mit Bestimmtheit darüber aus, dass die Thone, welche im südwestlichen Deutschland und der Schweiz an der Basis des Unterooliths

liegen, noch zum mittlern Jura gezählt werden müssen (siehe §. 47). Hieraus erhellt, dass schon in früher Zeit diese Art der Abtrennung angestrebt wurde. Für Württemberg und Bayern wurde eine solche im Jahr 1843 von Professor Quenstedt mit Bestimmtheit angenommen. D'Orbigny's Angaben (Cours élément. 1852. 3. Bd. pag. 469) zeigen uns, dass auch er, wenigstens für einige Localitäten in dieser Weise die Grenzlinie für seinen obern Lias gezogen hat. In den Arbeiten von Dewalque und Chapuis ist gleichfalls eine solche beinahe unzweifelhaft, wenigstens bieten ihre paläontologischen Angaben pag. 274 über die Grenzschichten keine Widersprüche dagegen. Dazu kommt die gewichtige Ansicht von Vic. d'Archiac, welcher sich in dem unlängst erschienen sechsten Bande seines Progrès pag. 333 ausdrücklich zu dieser Eintheilungsweise bekennt. Wir haben somit schon eine beträchtliche Anzahl von Bundesgenossen für diejenige Art der Begrenzung gewonnen, welche wir künftig festzuhalten haben, nach welcher nemlich:

Die Liasformation mit der *Zone des Ammonites jurensis* abschliesst und der mittlere Jura mit der *Zone des Amm. torulosus* beginnt.

II. DER MITTLERE JURA.

§. 43. Ich habe versucht, die in den verschiedenen Ländern bestehenden Eintheilungen zu vereinigen, wodurch sich folgende 3 Etagen ergaben. Vergl. §. 1.

	Deutschland.	Frankreich.	England.
4)	Unteroolith.	Etage Bajocien.	Inferior Oolithe.
5)	Bath-Gruppe.	„ Bathonien.	Bath-Oolitheformation.
6)	Kellowaygruppe.	„ Callovien.	Kellowayformation.

Jede dieser Abtheilungen zerfällt in eine Anzahl von Zonen, welche ich in den 3 folgenden Abschnitten der Reihe nach beschreiben werde.

Fünfter Abschnitt.

DER UNTER-OOLITH. (Bajocien. Inferior Oolithe.)

§. 44. **Synonymik** für England: Under Oolithe, Will. Smith, 1815, a Memoir to the Map and Delineation of the strata u. s. w. Under Oolithe, lower or inferior Oolithe, Sowerby 1815. Min. Conch. Index to vol. I. Inferior Oolithe, Conyb. und Phillips, 1822. Outlines of the Geol. of Engl. and Wales pag. 239. 1) Dogger, 2) Lower Sandstone, Shale and Coal, 3) Impure Limestone, 4) Upper Sandstone (pars), Phill. 1829. pag. 33.

Für Frankreich: Groupe in frajurassique ferrugineux, Al. Brongniart 1828, Tableau des terrains pag. 414. Grès superliasique Oolithe ferrugineux, Calcaire laedonien, Calcaire à polipiers u. s. w. Marcou 1846. Jura salinois. Separatabdr. pag. 55—73. Oolithe de Bayeux Simon. Calcaire à entroques, Calcaire à Polypiers, Cotteau. Oolithe ferrugineux du Mont Saint Martin und Calcaire de Longwy, Dew. et Chapuis Mem. Luxemb. Bajocien (zehnte Etage Oolithe inférieur, d'Orb., Cours élémentaire 3. Bd. pag. 477. Nach den Bildungen in den Umgebungen von Bayeux *(Bajocce)* im Calvados.

Für Deutschland: Dogger, Römer 1836, Ool. pag. 6 (non Phill. 1829). Unteroolith, v. Buch 1837. Der Jura Deutschlands, Profil. Berl. Akad. Eisenrogenstein und Walkerdegruppe, Fromherz, 1838. Die Juraformation des Breisgaues. Brauner Jura α, β, γ, δ und (ε pars) Quenst. 1843, pag. 538 und 539.

§. 45. **Palaeontologie**. Die Zahl der organischen Reste, welche bis jetzt in den Bildungen des Unterooliths verschiedener

Länder gefunden wurden, ist auf eine beträchtliche Höhe gestiegen. In dem Anhange zu diesem Abschnitt war ich genöthigt, über 250 Arten aufzunehmen, obgleich ich von den Echinodermen nur wenige Species anführte, die niederen Thierklassen (von den Echinodermen an abwärts) aber ganz überging. Wirbelthiere sind im Unteroolith zahlreich zu Hause, ich wüsste keine Localität, an welchen solche nicht gefunden worden wären. An der schwäbischen Alp sind besonders die sandigen Schichten aus der Zone des Amm. Murchisonae reich daran, doch fehlen auch in höhern und tiefern Lagen einzelne Reste von Fischen oder Sauriern nicht.

D'Orbigny führt in seinem Prodrome 21 Arten *Bryozoen* an, welche sämmtlich in dem französischen Unteroolith aufgefunden wurden, von welchen aber z. B. im südwestlichen Deutschland nur wenige nachgewiesen sind. Für die zahlreichen Pflanzen, welche Phillips aus dem „Lower Sand and Shale" der Yorkshireküste beschrieb, scheinen keine Analogien zu existiren, denn die wenigen Arten, welche aus dem nördlichen Northamptonshire bekannt sind, beweisen keineswegs, dass in letzterer Provinz eine ähnliche Fauna zu finden sei.

Zu der nachfolgenden Uebersicht der fossilen Arten des Unterooliths ziehe ich nur die wichtigeren Leitmuscheln bei, im Uebrigen siehe §. 53.

Belemnites brevis.
„ Gingensis.
„ Rhenanus.
„ spinatus.
„ giganteus.
„ canaliculatus.
Ammonites torulosus.
„ opalinus.
„ subinsignis.
„ Murchisonae.
„ jugosus.
„ Sowerbyi.
„ Edouardianus.
Ammonites Tessonianus.
„ Staufensis.
„ subradiatus.
„ Truellei.
„ dilucidus.
„ Eudesianus.
„ oolithicus.
„ Brocchi.
„ Brongniarti.
„ Sauzei.
„ Blagdeni.
„ subcoronatus.
„ Humphriesianus.

Ammonites linguiferus.
„ Braikenridgi.
„ Bayleanus.
„ Deslongchampsi.
„ Zigzag.
„ Martinsi.
„ Neuffensis.
„ Lucretius.
„ Parkinsoni.
„ bifurcatus.
„ subfurcatus.
„ Garantianus.
„ polymorphus.
Ancyloceras annulatus.
Chemnitzia lineata.
„ coarctata.
Nerinea cingenda.
Acteonina Sedgvici.
Acteonina glabra.
Natica Pictaviensis.
Trochus duplicatus.
„ monilitectus.
„ Anceus.
Turbo capitaneus.
„ subduplicatus.
„ Palinurus.
„ gibbosus.
Purpurina subangulata.
„ ornata.
„ Bellona.
„ Belia.
Phasianella Saemanni.
Pleurotomaria Palemon.
Alaria subpunctata.
„ Phillipsi.
Pterocera minuta.
Spinigera longispina.
Cerithium armatum.
„ elongatum.
„ muricato-costatum.
Dentalium elongatum.
„ entaloides.
Panopaea rotundata.
„ aequata.
„ dilatata.
„ punctata.
Pholadomya Heraulti.
„ Schuleri.
Goniomya Knorri.
„ Dubois.
Lyonsia abducta.
„ gregaria.
„ latirostris.
Anatina undulata.
Ceromya Bajociana.
Thracia lata.
Leda rostralis.
„ Diana.
„ Delila.
„ Delongchampsi.
Nucula Hausmanni.
„ Hammeri.
„ Aalensis.
Tancredia Engelhardi.
„ donaciformis.
„ compressa.
„ Lycetti.
„ axiniformis.
„ Rollei.
Quenstedtia oblita.
Corbula obscura.
Opis similis.

Opis lunulata.
Astarte Voltzi.
„ subtetragona.
„ excavata.
„ elegans.
„ Aalensis.
„ depressa.
„ Goldfussi.
„ minima.
„ detrita.
„ obliqua.
„ trigona.
Cypricardia acutangula.
Trigonia pulchella.
„ navis.
„ similis.
„ signata.
„ costata.
„ tuberculata.
„ striata.
Pronoe trigonellaris.
Lucina plana.
„ Wrighti.
Unicardium depressum.
„ cognatum.
Cardium subtruncatum.
„ substriatulum.
Isocardia cordata.
„ gibbosa.
Arca liasiana.
„ Lycetti.
„ cancellina.
„ oblonga.
Pinna Faberi.
„ cuneata.
Myoconcha striatula.
Myoconcha crassa.
Mytilus striatulus.
„ cuneatus.
„ Sowerbyanus.
Lima gibbosa.
„ alticosta.
„ semicircularis.
Posidonomya Suessi.
„ Buchi.
Avicula elegans.
„ Münsteri.
Inoceramus rostratus.
„ amygdaloides.
Gervillia lata.
„ Hartmanni.
„ subtortuosa.
„ acuta.
„ tortuosa.
„ oolithica.
„ consobrina.
Perna isognomonoides.
Pteroperna plana.
Pecten pumilus.
„ disciformis.
„ ambiguus.
„ Dewalquei.
„ Saturnus.
Hinnites abjectus.
Gryphaea sublobata.
„ calceola.
Ostrea calceola.
„ flabelloides.
„ sulcifera.
„ explanata.
Anomya Kurri.
Terebratula carinata.

Terebratula curvifrons.
„ emarginata.
„ Meriani.
„ Waltoni.
„ Anglica.
„ ovoides.
„ simplex.
„ omalogastyr.
„ Württembergica.
„ submaxillata.
„ perovalis.
„ Phillipsi.
„ globata.
„ Eudesi.
„ sphaeroidalis.
„ fimbria.

Terebratula plicata.
Brachiopoden §. 53 N. 230—238.
Rhynchonella cynocephala.
„ ringens.
„ Wrighti.
„ acuticosta.
„ angulata.
„ subtetraedra.
„ Stuifensis.
„ plicatella.
Discina reflexa.
Lingula Beani.
Cidaris Anglosuevica.
Crenaster prisca.
Coelaster Mandelslohi.
Pentacrinus Württembergicus.

§. 46. **Abgrenzung und Eintheilung der Etage des Unterooliths.** Wir nehmen die Schichten des Amm. torulosus als unterste Zone des Unterooliths, wofür die Gründe schon in §. 42 gegeben wurden. Zwischen den Schichten des Amm. jurensis d. h. den obersten Lagen der Liasformation und den Torulosusschichten würde demnach die Grenzlinie durchgehen, nach welcher wir den obern Lias vom Unteroolith zu trennen hätten.

Ueber die Art der Begrenzung der Unterooliihgruppe gegen die Bathoolithgruppe sind die meisten Geologen einig, indem die Zone des Amm. Parkinsoni als oberstes Glied des Unterooliths angesehen wird, über welchem erst die Bathformation beginnt.

Der Unteroolith lässt sich in fünf durch ihre palaeontologischen Charactere verschiedene Zonen eintheilen. Durch Trennung einer derselben in zwei Horizonte habe ich versucht, eine weitere Zone anzudeuten, doch muss dieselbe erst noch durch spätere Untersuchungen genauer festgestellt werden. Ich behalte desshalb vorerst fünf Zonen bei und stelle sie auf der folgenden Tabelle nach ihren palaeontologischen Charakteren der Reihe nach zusammen.

Eintheilung des Unterooliths nach seinen palaeontologischen Characteren.

Nr. 26.

(Amm.) **Parkinsoni-bett.**	Zone des *Amm. Parkinsoni.*	A. subradiatus. „ oolithicus. „ Deslongchampsi. „ Zigzag. „ Martinsi. „ Neuffensis. „ Parkinsoni. „ Garantianus. „ polymorphus. Bel. Württembergicus. Dentalium entaloides.	Purpurina Bellona. Spinigera longispina. Posidonomya Buchi. Terebratula carinata. „ Württembergica. „ Phillipsi. „ globata. „ sphaeroidalis. Rhynchon. acuticosta. „ angulata. „ Stuifensis.	
		Zu unterst: Ancyloceras annulatus und Amm. subfurcatus.		
(Amm.) **Humphriesianus-bett.**	Zone des *Amm. Humphriesianus.*	A. Edouardianus. „ Blagdeni. „ Humphr. „ linguiferus. „ Braikenridgi. Troch. monilitectus. Pleurot. Palemon. Cerith. muric. costat. Thracia lata. Opis similis.	Astarte deppressa. Trig. signata. Myt. cuneatus. Gervillia consobrina. Perna isognomonoides. Hinnites abjectus. Ostrea flabelloides. Terebr. Waltoni. „ omalogastyr. Cidaris Anglosuevica.	**Belemn. giganteus u. canaliculatus** beginnen hier.
		Untere Lagen mit Amm. Sauzei, Brocchi, Brongniarti, Sowerbyi, Bel. Gingensis.		
Bett des **Amm. Murchisonæ.**	Zone des *Amm. Murchisonae.*	Bel spinatus. Amm. Murchisonae. „ Staufensis. Turbo gibbosus. Panopaea aequata. Leda Deslongchampsi. Tancredia axiniformis. Quenstedtia oblita.	Astarte excavata. Trig. striata, tuberculata. Cardium substriatulum. Avicula elegans. Gervillia acuta. Ostrea calceola. Lingula Beani. Caelaster Mandelslohi.	
Trig. navisbett.	Zone der *Trigonia navis.*	Bel. Rhenanus. Amm. dilucidus. Panopaea rotundata. Goniomya Knorri. Lyonsia abducta. Nucula Hammeri.	Trig. simils, navis. Pronoe trigonellaris. Lucina plana. Cardium subtruncatum. Gervillia Hartmanni.	
		Pentacr. Württembergicus.		**Amm. opalinus.**
		Astarte subtetragona.		
Torulosus-bett.	Zone des *Amm. torulosus.*	Bel. Dorsetensis. „ Quenstedti. „ Neümarktensis. Amm. torulosus. „ subinsignis. Turbo capitaneus. „ subduplicatus. „ Palinurus. Purpurina subangulata.	Pterocera minuta. Alaria subpunctata. Leda rostralis. „ Diana. Nucula Hausmanni. Astarte Voltzi. Trigonia pulchella. Posidonomya Suessi. Rhynchon. cynocephala.	

Oberer Lias. Jurensisbett. Fortsetzung von Profil Nr. 14, §. 28.

Die Schichten des Unterooliths sind der Reihe nach von unten gegen oben folgende:

1) Die Schichten des Ammonites torulosus.
2) „ „ der Trigonia navis.
3) „ „ des Ammonites Murchisonae.
4) „ „ „ „ Humphriesianus.
5) „ „ „ „ Parkinsoni.

1) Die Schichten des *Ammonites torulosus*.

§. 47.

Synonymik: Obere Lagen des Liasschiefers (pars), Zieten, Hartmann, Mandelsloh, Goldfuss u. s. w. 1830—34. Untere mächtige Thonschicht des mittlern Jura (pars inf.), Leop. v. Buch 1837, Jura Deutschlands pag 69 und pag. 97 unten. Untere Lage der Opalinusthone mit Amm. torulosus, Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 284. Marnes à Trochus ou de Pinperdu (pars sup.), Marcou 1846. Jura salinois pag. 54. Torulosusschichte, Quenst. (Pflzenmayer 1853. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. tab. 16.)

Palaeontologie: Leitende Arten, welche sich auf die Zone des Amm. torulosus beschränken.

Belemnites Dorsetensis.
„ Neumarktensis.
„ Quenstedti.
Ammonites torulosus.
„ subinsignis.
Turbo capitaneus.
„ subduplicatus.
„ Palinurus.
Purpurina subangulata.
„ Philiasus.
Alaria subpunctata.
Pterocera minuta.
Leda rostralis.
„ Diana.
Nucula Hausmanni.
Astarte Voltzi.
„ subtetragona.
Trigonia pulchella.
Arca liasiana.
Posidonomya Suessi.
Terebratula Anglica.
Rhynchonella cynocephala.
(Thecocyathus mactra Edw. u. H. Goldf. sp. Cyathoph. t. 16, f. 7.)

Nicht minder häufig als die ebengenannten Species finden sich einige andere, welche jedoch auch in die darüber liegende Zone hinaufgehen. Es sind folgende: *Belemnites brevis, subcla-*

vatus, Ammonites opalinus. In der Oberregion der Zone liegt Dentalium elongatum.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und palæontologische Resultate. Die Zone des Amm. torulosus ist von der grössten Wichtigkeit für die Begrenzung des Lias gegen den mittleren Jura. Mit ihr beginnt der letztere siehe §. 42. Leop. v. Buch stellt die mächtige Thonbildung, welche an der schwäbischen Alp über dem obern Lias folgt, als unterstes Glied seines mittlern Jura auf. Die Zone des Amm. torulosus nimmt aber den untern Theil der ebengenannten Thonbildung ein. Dass Leop. v. Buch schon diese Zone kannte, geht aus seinen Angaben, Jura Deutschlands 1837, pag. 69, 97 und pag. 101 hervor.* Es sind dies zwar bloss einzelne Fingerzeige, doch lässt sich daraus ziemlich bestimmt folgern, in welcher Weise Leop. v. Buch den mittlern Jura gegen den Lias begrenzen wollte.

Schon viel umfassender hat Quenstedt Flözgeb. 1843. pag. 284 die unterste Zone des mittleren Jura beschrieben; pag. 539 finden wir sie durch eine Anzahl ihrer wichtigsten Leitmuscheln characterisirt und als untere Lagen der Opalinusthone eingereiht. Marcou hat die Torulosusschichten (Jura salinois 1846) zwar wiederum mit den tiefer liegenden Schichten des obern Lias vereinigt, dennoch aber durch die Angabe vieler fossilen Arten gezeigt, dass an verschiedenen Punkten des französischen Jura eine besondere Unterscheidung der characteristischen Fauna möglich sei.

Die Torulosusschichten im südwestlichen Deutschland. Siehe Profil Nr. 27, §. 48. An der schwäbischen Alp und an vielen Punkten Bayerns, an welchen der untere Oolith mit Thonen beginnt, treten die Schichten des Amm. torulosus

* Pag. 97 sagt L. v. B. bei Beschreibung von Nuc. Hammeri Goldf. (non Defr.), dass diese Species an der Grenze zwischen Lias und mittlerem Jura da liege, wo die mächtigen Thonschichten des letzteren ansteigen. Noch bestimmter stellt Leop. v. Buch dieselbe Muschel, (welche eine der bezeichnendsten Arten der Torulosusschichten ist) in dem Profile des deutschen Jura in die unterste Lage des mittleren Jura.

reich an Fossilen und scharf getrennt von den darunter liegenden Jurensismergeln des obern Lias auf. Ueber den letzteren folgen bröcklige Thone, in welchen sich wenige Fuss über den Mergelbänken des obern Lias die charakterischen Arten der Torulosusschichten einstellen und gleich anfangs durch grosse Häufigkeit das Auffinden ihrer Zone erleichtern. Die Muscheln sind gewöhnlich verkalkt, bisweilen in harte Geoden gebacken, seltener verkiest. Eine mehrere Zoll dicke Nagelkalkbank fehlt beinahe nirgends. Gegen oben werden die Muscheln jedoch immer spärlicher und nur an der obersten Grenze lässt sich noch einmal eine reichere Lage auffinden, welche aber in Beziehung auf ihre Fossile schon den Uebergang zu den Schichten der Trig. navis bildet. Astarte subtetragona kommt in den obern Lagen häufig vor, während Amm. torulosus hier sehr selten wird. Ich erhielt nur wenige Exemplare davon aus den harten Geoden, welche bei Boll und am Rechberg in der Oberregion der Torulosusschichten liegen. In Württemberg sind längs der ganzen schwäbischen Alp Punkte zu treffen, an welchen besonders die reiche untere Lage (eigentliche Torulosusschichten) aufgeschlossen ist und an welchen man beinahe sämmtliche im palaeontologischen Theile dieses Paragraphen genannte Arten sammeln kann. So z. B. am Goldbächle bei Gmünd, in der Boller Gegend, zu Metzingen, zu Gomaringen und Mössingen, in den Umgebungen von Donaueschingen u. s. w. In Bayern sah ich dieselben ebenso deutlich in den Umgebungen von Altdorf und Neumarkt, ich sammelte in den dortigen grauen Thonen: Bel. Neumarktensis, Alaria subpunctata, Cerithium armatum, Nucula Hausmanni u. s. w. in grosser Zahl. Prof. Quenst. Flözgeb. pag. 283 gibt das Vorkommen der Torulosusschichten von den Umgebungen des Kloster Banz an, woher auch Goldf. Petrefk. eine beträchtliche Anzahl ihrer Leitmuscheln abgebildet hat.

Im Grossherzogthum Baden hatte ich Gelegenheit, die Lagerungsverhältnisse zu beobachten, unter denen der Unteroolith beginnt. Ein äusserst instructiver Punkt findet sich unweit Kandern im Bette der Kander. Die Schichten des Amm. jurensis stehen über den Posidonomyenschiefern als mergeliges Gebilde

an. Darüber folgen dunkle Thone von wenigstens 2—300 Fuss Mächtigkeit, welche nahezu senkrecht einfallen in ähnlicher Weise wie die tieferen Schichten des Lias. Fossile sind zwar selten, doch überzeugte ich mich von dem Vorkommen des Amm. opalinus, sowie auch Posidonomya Suessi in zahlreichen Exemplaren in den Thonen steckte. Wie an der schwäbischen Alp und im Elsass, so würde denn auch hier der mittlere Jura mit einer mächtigen Thonschichte beginnen und hiemit in mineralogischer Beziehung Uebereinstimmung vorhanden sein, während das Vorkommen derjenigen fossilen Arten, welche die Zonen des Amm. torulosus und der Trigonia navis characterisiren, erst noch bestimmter nachgewiesen werden muss.

In den angrenzenden Theilen der Schweiz erlangen die untern Thone des mittlern Jura eine grosse Verbreitung; die dunklen Tone fallen leicht in die Augen und treten an vielen Punkten zu Tag. Bisweilen trifft man die höheren Lagen, welche zwar arm an Fossilen sind, in denen man aber doch meistens Bruchstücke von Amm. opalinus oder Bel. brevis findet. So sah ich dieselben z. B. in dem Seitenthale zwischen der Schafmatt und der Egg bei Aarau rings um das Bad St. Lorenz an den offenen Stellen der Wiesen hervortreten. Zwischen Aarau und Baden werden die Torulosusschichten an mehreren Punkten ausgegraben und zur Verbesserung der Wiesen verwendet. Ich fand in einem zu diesem Zwecke aufgeschichteten Haufen ein deutliches Exemplar von Amm. torulosus, sowie Amm. opalinus und Posidonomya Suessi. Das Gestein, in welchem sie lagen, war dem unserer schwäbischen Torulosusschichten ähnlich; die Mergelgrube, in welcher das Material herausgeschafft wurde, findet sich bei Holderbank südlich von Brugg. In einer andern Grube: Chambelen unweit Mülligen am Ufer der Reuss $1\frac{1}{2}$ Stunden von Baden, sind die Tone in bedeutender Mächtigkeit aufgeschlossen, doch wurden hier schon etwas höher liegende Schichten blossgelegt, welche beinahe ganz leer von Petrefakten sind. Auch ist diese Grube gegenwärtig verlassen und daneben eine neue eröffnet, in welcher die Thone des untersten Lias (Zone

des Amm. angulatus und planorbis) zum gleichen Zwecke ausgebeutet werden.

In Norddeutschland ist die Zone des Amm. torulosus mit gleicher Deutlichkeit entwickelt, wie an den meisten der seither genannten Punkten. Römer hat mehrere Arten daraus abgebildet. Dagegen wurden erst von Dr. Rolle* genauere Angaben über ihre Lagerungsverhältnisse gemacht und zugleich die frühere irrige Ansicht widerlegt, nach welcher der obere Theil des mittleren Lias an manchen Localitäten mit den Schichten des Amm. torulosus vereinigt wurde. Rolle zeigt, dass auch in Norddeutschland die Zone des Amm. torulosus erst über den Posidonomyenschiefern ihren Platz hat. Die Zone des Amm. jurensis ist hier kaum nachweisbar, dagegen bilden die Torulosusschichten einen deutlichen Horizont, wie z. B. in den Zwerglöchern bei Hildesheim, in den Umgebungen von Goslar und Quedlinburg, besonders aber zu Wrisbergholzen unweit Alfeld. Rolle führt von letzterer Localität folgende von Römer beschriebene Arten an, welche sämmtlich aus der Zone des Amm. torulosus stammen:

Astarte complanata Röm., Cerithium armatum Goldf., Dent. elongatum Goldf., (Pterocera) Fusus minutus Röm., Fusus carinatus Röm., Belemn. subclavatus Voltz., Amm. opalinus Rein.

Die Arten der übrigen Localitäten wie Amm. torulosus, Astarte Voltzi, Nucula Hausmanni u. s. w. ergänzen die Fauna; doch werden von Hildesheim und Goslar die Arten der Zone der Trig. navis mit angeführt, wesshalb ich eine weitere Aufzählung unterlasse.

In Frankreich: An die Bildungen der Torulosusschichten in Schwaben und Bayern schliessen sich ihrer mineralogischen Beschaffenheit nach die von Uhrweiler im Elsass (Bas Rhin) an. Die längst bekannte Localität, eine Stunde südwestlich von Niederbronn, liefert einen Durchschnitt, der bei geringer Mächtigkeit dennoch eine scharfe Gliederung der einzelnen Zonen

* Fr. Rolle, Versuch einer Vergleichung des norddeutschen Lias mit dem schwäbischen 1853.

zeigt. Ueber dem mittleren Lias liegen am Rande des kleinen Bacheinschnitts (Uhrweiler Klamm) Posidonomyenschichten, Jurensismergel und Torulosusschichten regelmässig übereinander. Die oberste Zone des Lias fällt dort besonders leicht in die Augen als harter, hellgrauer, mit Petrefakten gefüllter Mergel, welcher die Leitmuscheln der Jurensiszone zahlreich einschliesst. Darüber liegen Thone, in welchen ich folgende Arten theils selbst sammelte, theils in der Sammlung des Hrn. Direktor Engelhardt sah.

Belemnites subclavatus, Amm. opalinus, Amm. torulosus, Turbo capitaneus, Turbo subduplicatus, Turbo Palinurus, Purpurina subangulata, Purp. Philiasus, Cerithium armatum, Leda rostralis, Nucula Hausmanni, Astarte Voltzi, Trigonia pulchella, Arca liasiana, Thecocyathus mactra.

Denselben Typus, wie im südwestlichen Deutschland und im Elsass zeigen die Schichten des Amm. torulosus zu *Vassy (Yonne)*. Es sind Thone, welche über den hellgrauen Steinmergeln des Amm. jurensis liegen. Ihre Mächtigkeit ist jedoch geringer, auch fand ich hier ein so schnelles Aufeinanderfolgen beider *Zonen*, dass ich die aus den obern Thonen gewitterten Arten unter den Mergelbruchstücken der Jurensisschichten zusammenlesen konnte. Nichtsdestoweniger überzeugte ich mich von der Möglickeit einer Abtrennung der höheren Zone des Amm. torulosus von den dortigen Jurensismergeln. Von den wichtigeren Species der Torulosusschichten von Vassy sind mir folgende Arten bekannt, welche ich an Ort und Stelle theils selbst sammelte, theils in den Sammlungen antraf.

Ammonites opalinus.
Turbo subduplicatus.
Purpurina subangulata.
Cerithium armatum.
Leda rostralis.
Nucula Hausmanni.
Arca liasiana.
Thecocyathus mactra

In den Depart. *Jura* und *Doubs* hat Marcou auf das Vorkommen der Torulosusschichten zuerst durch palaeontologische Angaben aufmerksam gemacht. Er nennt die Schichten „Marnes

à Trochus ou de Pinperdu" vereinigt aber unter dieser Benennung noch die oberen Schichten des Lias damit, doch ist die Mehrzahl der wichtigeren Leitmuscheln der Torulosusschichten von verschiedenen Punkten der Umgebungen von Salins und Besançon bekannt geworden, so dass an einer möglichen Abtrennung des engeren Horizontes nicht mehr zu zweifeln ist. Ich habe im Anhange zu diesem Abschnitt das vereinzelte Vorkommen jeder Species angegeben und stelle dieselben hier von beiden Provinzen zusammen, es sind folgende:

Belemnites Neumarktensis.	Cerithium armatum.
Ammonites opalinus.	Leda rostralis.
Turbo capitaneus.	„ Diana.
„ subduplicatus.	Nucula Hausmanni.
„ Palinurus.	Trigonia pulchella.
Purpurina subangulata.	Arca liasiana.
„ Philiasus.	Thecocyathus mactra.
Alaria subpunctata.	

Gleich beträchtlich ist der Reichthum an bezeichnenden Arten, welche sich in der Zone des Amm. torulosus in den Umgebungen von Milhau (Aveyron) finden. D'Orbigny erwähnt die dortigen Vorkommnisse zum Theil schon im Prodrome. Im letzten Jahre erhielt ich von Hrn. Saemann in Paris, welcher die Fossile der Torulosusschichte aus jener Gegend in grosser Zahl und getrennt von den Arten des obern Lias hatte sammeln lassen, eine Suite derselben, welche in der Zone des Amm. torulosus gefunden wurden und die folgende Liste vervollständigten.

Arten der Torulosusschichten von Milhau:

Belemn. brevis.	Cerithium armatum.
Amm. opalinus.	Leda rostralis.
„ torulosus.	Nucula Hausmanni.
Turbo capitaneus.	Astarte Voltzi.
„ subduplicatus.	Trigonia pulchella.
„ Palinurus.	Arca liasiana.
Purpurina subangulata.	Rhynchonella cynocephala.

Aus dem Depart. der Lozère hat Hr. Köchlin-Schlumberger in dem schon §. 22 erwähnten Aufsatze die Arten des obern Lias zusammengestellt. Neben den Leitmuscheln der Posidonomyen- und Jurensisschichten werden auch solche Species angegeben, welche sich an andern Orten zum Theil auf die Zone des Amm. torulosus beschränken, zum Theil in derselben zum ersten Male auftreten. Ich stelle davon die folgenden hier zusammen:

Ammonites torulosus.
„ primordialis Ziet. opalinus Rein.
Turbo subduplicatus, (Cerithium armatum?)
Leda rostralis, Astarte Voltzi.
Nucula Hammeri Goldf. Hausmanni Röm.
Thecocyathus mactra Edw.

Dieselben beweisen mit einem ziemlichen Grade von Sicherheit, dass in den Umgebungen von Mende (Lozère), wenigstens die Aequivalente der Torulosusschichten vorhanden sind, wenn auch die Isolirung des Horizontes für jene Gegend noch nicht versucht wurde. Dasselbe gilt für die Umgebungen von Fontenay (Vendée), woher d'Orbigny mehrere Arten der Torulosusschichten beschrieben hat. In seiner Sammlung sah ich den Amm. torulosus von dieser Localität in deutlichen Exemplaren, welche in der Pal. franç. abgebildet sind. Auch im Depart. Deux-Sèvres tritt die unterste Zone des Unteroolitbs an verschiedenen Punkten auf, doch fehlen genauere Angaben über die dortigen Verhältnisse.

Zu St. Quentin und la Verpillière (Isère) sind die Schichten des Amm. torulosus mineralogisch gänzlich verschieden entwickelt von sämmtlichen Bildungen gleichen Alters, welche ich an andern Punkten traf. Es sind oolithische Thoneisensteine von geringer Mächtigkeit, welche die fossilen Arten des obern Lias und untern Ooliths bis zur Zone des Amm. Murchisonae zahlreich einschliessen. Insbesondere zeichnet sich eine mit wohlerhaltenen Exemplaren von Amm. opalinus gefüllte Bank darin aus. Dieselbe soll das Dach der Gruben bilden, während

die tieferen Lagen die fossilen Arten des oberen Lias enthalten. Neben *Amm. opalinus* erhielt ich von Leitmuscheln der Torulosuschichten noch *Amm. subinsignis* und *Turbo capitaneus. Amm. torulosus* ist daselbst zwar selten, kommt aber deutlich vor. Gewöhnlich wird die ganze Eisenerzablagerung in den obern Lias gestellt, was sich jedoch bei Berücksichtigung der Versteinerungen leicht widerlegen lässt. Als Aequivalent der Torulosusschichten betrachte ich die eben genannte Breccie mit Amm. opalinus. Eine Abtrennung derselben von höheren Zonen konnte ich hier nicht durchführen, dagegen glaube ich, dass sie nach unten eine scharfe Grenze gegen diejenigen Erzschichten bildet, welche in die Etage des obern Lias gehören.

Ehe ich die localen Nachweise der Torulosusschichten fortsetze, will ich vorher mehr allgemein die Art ihrer mineralogischen Beschaffenheit angeben, nach welcher sie nach den einzelnen Localitäten hauptsächlich in zweierlei unter einander verschiedene Bildungen zerlegt werden. Die Niederschläge, welche in Franken und Schwaben, im nördlichen Deutschland, im Elsass und einigen Provinzen des südlichen Frankreichs die Zonen des Amm. torulosus und der Trigonia navis zusammensetzen, bestehen wie schon angeführt wurde, aus dunklen Thonen. Ich nenne die hier vorwaltende Art der Bildung: deutschen Typus der Torulosusschichten; dagegen verstehe ich unter englischem Typus der Torulosusschichten die hellgrauen oder gelblichen, sandigen oder oolithischen Ablagerungen, welche in enger Verbindung mit den höheren Schichten des Unterooliths petrographisch sich weniger von letzteren unterscheiden. Eben diese Verschiedenheit der zweierlei Typen einer und derselben Zone war der Grund der abweichenden Begrenzung des Lias gegen den Unteroolith, indem viele Geologen, da wo die Torulosusschichten nach deutschem Typus gebildet sind, dieselben in den Lias stellten, dagegen an Punkten, wo die Niederschläge desselben Alters aus hellen oolithischen oder sandigen Bänken bestehen, d. h. den englischen Typus der Torulosuschichten an sich tragen, diese Ablagerung dem Unteroolith zutheilen. Uebergänge zwischen beiden Typen lassen sich zwar auffinden, auch

erstrecken sich die Abweichungen der Gesteinsbeschaffenheit an manchen Localitäten auf die angrenzenden Schichten, doch sind die Extreme so sehr verschieden, dass ich sie hervorheben zu müssen glaubte.

In Verbindung damit steht die übrige Bildung des ganzen Unterooliths; die Etage als solche lässt wieder ähnliche Unterscheidung zu und es wird später nöthig sein, in ähnlicher Weise z. B. die Ablagerungen des Unterooliths von Dundry (Somersetshire) in mineralogischer Beziehung als typisch verschieden von denen der schwäbischen Alp zu betrachten.

In den Dep. der Sarthe und Calvados hatte ich an einigen Localitäten Gelegenheit, die Grenzschichten zwischen Lias und Unteroolith zu sehen, doch waren die Punkte nicht besonders günstig, da an andern Orten die Uebergänge beider Formationen regelmässiger sein sollen. So folgen z. B. in den weiteren Umgebungen von Caen (Calvados) über dem obern Lias harte, kalkige Bänke von grauer Farbe; Rhynchonella cynocephala, Bel. compressus Voltz. (non Stahl). Amm. opalinus sollen nach den Angaben von E. Deslongchamps darin vorkommen, was immerhin Belege dafür sind, dass die Zone einigermassen vertreten ist. Zu Conlie (Sarthe) sind die Posidonomyenschichten deutlich aufgeschlossen, insbesondere lassen sich die Cephalopoden dieser Zone leicht sammeln, dagegen fehlen hier die Jurensismergel beinahe gänzlich, während darüber der Unteroolith mit sandigen und kalkigen Lagen beginnt, in welchen der bestimmte Horizont des Amm. torulosus erst noch nachzuweisen ist.

Die Torulosusschichten in England. Nachdem ich in §. 29 und 30 die nöthigen Angaben über den oberen Lias Englands gemacht habe, kann ich, bei Beschreibung der meist in enger Verbindung damit stehenden Zone des Amm. torulosus, auf diese Angaben zurückgehen, um ihre folgerechte Lagerung über den Schichten des oberen Lias nachzuweisen. Die dunkelgefärbten Thone, Schiefer oder Kalke des obern Lias endigen in England meist schon mit oder gleich über der Zone der Posidonomya Bronni, so dass die obersten Lagen des Lias durch

heller gefärbte sandige oder oolithische (seltener mergelige) Gesteine gebildet werden, welche ihrer physikalischen Beschaffenheit nach einen Uebergang zu den Schichten des Unterooliths bilden. Dennoch lässt sich an verschiedenen Punkten mit Schärfe die Zone des Amm. jurensis unterscheiden. Solche Localitäten sind in den Umgebungen von Burton-Bradstock (Dorsetshire) und Frocester (Gloucestershire). Ueber dem Jurensisbett folgt auch in England die Zone des Amm. torulosus, doch ist sie hier meistens schwieriger zu unterscheiden, da einerseits die mineralogische Beschaffenheit der Schichten an der Grenze des Lias gegen den mittleren Jura weniger wechselt, andererseits die Zahl der leitenden Arten der Torulosusschichten hier geringer ist, oder die letzteren wenigstens nicht in demjenigen Erhaltungszustande sind, dass es einem leicht würde, dieselben zu sammeln und in deutlichen Exemplaren zu erhalten. In §. 42 habe ich ein Profil gegeben, wie ich es zu Frocester (Gloucestershire) erhielt. Die Jurensismergel waren durch ihren Reichthum an Ammoniten leicht erkennbar, unmittelbar darüber folgten in einem etwas verschiedenen Gesteine andere Species, von welchen ich diejenigen anführe, welche mit ziemlicher Bestimmtheit als Repräsentanten der Torulosusschichten genommen werden dürfen. Es sind folgende:

Amm. opalinus.
„ torulosus.*
Gervillia lata.
Turbo capitaneus.
Rhynchonella cynocephala.

Letztere Art bildet an den Abhängen von Frocesterhill eine reiche Lage genau an der Grenze zwischen Lias und Unteroolith. Gervillia lata kommt dagegen in grossen Exemplaren als Steinkern nicht minder zahlreich damit und darüber vor. Nur wenig höher wird das Gestein sandiger, die Muscheln, welche ich darin fand (Pholadomya fidicula, Ceromya Bajociana u. s. w.) deuteten schon eine höhere Zone an.

* Vergl. L. Sämann bullet. Soc. géol. de Fr. 6. Fevr. 1854. pag. 276. Dessgl. Morris 1854. Cat. pag. 295.

Zu Burton-Bradstock, südlich von Bridport, an der Küste von Dorsetshire, fand ich ähnliche Verhältnisse wie zu Frocester, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Sande des obern Lias viel mächtiger entwickelt sind, und die Zone des Amm. jurensis sich nicht durch ihre organischen Einschlüsse hervorhob, wovon jedoch vielleicht das unzugängliche Terrain die Ursache war. Dagegen fand ich die Schichte des Amm. torulosus als sandige hellgraue Kalkbank, gefüllt mit zahlreichen organischen Resten, bei deren Sammeln ich folgende Arten unterschied:

Belemnites Dorsetensis.
Ammonites torulosus.
„ opalinus.
„ subinsignis.
Turbo subduplicatus.
Terebratula Anglica.
Rhynchonella cynocephala.

Ueber diesen Lagen setzt sich der Unteroolith fort, erreicht zwar keine beträchtliche Mächtigkeit, unterscheidet sich aber von den gelben Sanden des oberen Lias durch seine compacten und festen, zum grössern Theil oolithischen Bänke, welche die obere Brustwehr der Küstenwände bilden und an dem höchsten Punkte von der Fullarsearth bedeckt werden.

In den Umgebungen von Ilminster (Somersetshire) folgt über den mit ihren Leitmuscheln gefüllten Jurensismergeln die Zone des Amm. torulosus; bis jetzt wurden zwar nur wenige charakteristische Arten von dorther bekannt, doch wird die Zone durch ein Lager von Rhynchonella cynocephala angedeutet. Von andern Localitäten in Dorset-, Somerset- und Gloucestershire haben wir in einem besondern Aufsatze über die obere Liasgrenze von Dr. Wright weitere Angaben zu erwarten, nach welchen die Möglichkeit einer übereinstimmenden Abtrennung der Torulosusschichten an verschiedenen Punkten nachgewiesen werden soll.

An der Küste von Yorkshire bilden die grossartig entwickelten Posidonomyenschiefer (Alumshale, Phill.) gegen die darüber liegenden Sande des Unterooliths (Dogger, Phill.) eine scharfe Grenzlinie. Der Phillips'sche Dogger ist an den meisten Punkten versteinerungsleer. Da, wo jedoch Fossile gefun-

den werden, gehören dieselben der grössern Zahl nach der Zone des Amm. Murchisonae an. Nur wenige Arten sah ich in den Sammlungen von Whitby und Scarborough, welche für die Zone des Amm. torulosus leitend sind, wie Gervillia lata und Rhynchonella cynocephala. Die Gesteinsart ihres Lagers weicht von derjenigen ab, welche die Schichten des Amm. Murchisonae in Yorkshire besitzen, denn die beiden Muscheln sind in einem gelben sandigen Gestein ohne Schale erhalten. Amm. opalinus findet sich gleichfalls an der Küste von Yorkshire. Es fehlen dagegen noch weitere genauere Angaben, um das Auftreten der Torulosusschichten in Yorkshire mit Bestimmtheit feststellen zu können. Die günstigste Localität für die Untersuchung dieser Zone ist Blue-wick. Es ist dies beinahe der einzige Punkt an der Küste von Yorkshire, an welchem die unteren Lagen des Unterooliths Petrefacten führen, während z. B. in den Umgebungen von Whitby der obere Lias von versteinerungsleeren Schichten bedeckt wird.

2) Die Schichten der *Trigonia navis.*

§. 48.

Synoymik: Obere Lagen des Liasschiefers, Zieten, Hartmann u. s. w. 1830—34. Kalk und Mergelschichte Nr. 32, von Mandelsloh 1834, geogn. Prof. der schwäb. Alp. tab. 3. Untere mächtige Thonschicht des mittlern Jura (pars sup), Leop. v. Buch 1837 Jura Deutschlands, pag. 69, und pag. 99. Brauner Jura α, Opalinusthone (pars sup.), Quenstedt 1843 Flözgeb. pag. 539. Opalinusthone, Quenstedt (Pfizenmayer, 1853 Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. tab. 16.)

Palaeontologie: Folgende Arten charakterisiren die Zone der Trigonia navis.

Belemnites Rhenanus.
„ conoideus.
Ammonites dilucidus.
Panopaea rotundata.
„ dilatata beginnt hier.
Pholadomya cincta.
„ fidicula beginnt hier.

Goniomya Knorri.
Lyonsia abducta.
Leda Delila.
Nucula Hammeri.
Tancredia Engelhardti.
Trigonia navis.
„ similis.

Pronoe trigonellaris.
Lucina plana.
Cardium subtruncatum.
Pinna Faberi.
Inoceramus rostratus.
Gervillia Hartmanni.
Pentacrinus Württembergicus.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Das beifolgende, die unteren Schichten des Unterooliths der schwäbischen Alp wiedergebende Profil stellt zwar nicht einzig nur die Entwicklung der schwäbischen Bildungen dar, sondern es lassen sich darauf auch die Verhältnisse des Elsasses, sowie einiger anderer Punkte Deutschlands beziehen, dennoch veranschaulicht es nur den einen Typus nach welchem die Zonen des Amm. torulosus und der Trig. navis in den ebengenannten Gegenden gebildet sind, während die stratigraphischen Verhältnisse derselben in England und einem Theile von Frankreich vollständig davon abweichen. In Beziehung auf die Schichten des Amm. torulosus habe ich die verschiedenartige Weise ihres Auftretens schon im vorigen Paragraphen erwähnt, für die Zone der Trig. navis dagegen sind die Unterschiede beider Typen noch bedeutender. So bestimmt die Zone der Trig. navis in manchen Gegenden auftritt, so wenig ist es an andern Orten gelungen sie nachzuweisen, denn sobald die Thone fehlen, ziehen sich auch die Niederschläge zusammen, so dass man statt der mächtigen Thonschichten, welche an manchen Orten gegen 300 Fuss hoch ansteigen, kaum noch einige Fuss oolithischer oder sandiger Bänke herausfindet, welche die Zone repräsentiren, in denen aber bis jetzt ausser Amm. opalinus beinahe keine einzige Leitmuschel gefunden wurde.

Wir verdanken die ersten localen Nachweise der Zone den Profilen des Grafen v. Mandelsloh, die allgemeinere Anwendung aber den Arbeiten Leopold v. Buch's. Voltz hat die Zone zwar gekannt und schon 1830 mehrere ihrer wichtigsten Arten angeführt, dagegen stellt er dieselben (Oserv. sur les Belemn. pag. 39) noch mit den Arten der Torulosusschichten und Jurensismergel zusammen. In das Profil der schwäbischen

Alp hat dagegen v. Mandelsloh* die Zone der Trig. navis mit Bestimmtheit aufgenommen und als Kalk und Mergelschichte durch mehrere Species charaktersirt, von welchen ich folgende hervorhebe, da sie noch heute als wichtige Leitmuscheln der Schichte gelten. Es sind:

Ammonites opalinus Rein., Trigonia navis Lmk., Gervillia Hartmanni Goldf. (aviculoides Mandelsl.), Lyonsia abducta Phill. sp. (Unio Mandelsl.), Pronoe trigonellaris (Cytherea Mandelsl.), Goniomya Knorri Agass. (Mya litterata Mandelsl.)

Leopold von Buch, welcher die „mächtige Thonschicht“ als unterste Lage des Unterooliths aufgestellt hat, gibt in seinem Jura Deutschlands werthvolle Beiträge über ihre Verbreitung. Er hebt besonders das Auftreten der Trigonia navis hervor, und nennt deren Vorkommen schon damals von verschiedenen Punkten der schwäbischen Alp, sowie von Gundershofen und von Günsberg bei Solothurn, dabei stellt er sie in seinem Profile in die Oberregion der mächtigen Thone, welche an diesen Localitäten die untere Partie des Unterooliths bilden.

Prof. Quenstedt hat in seinem Flözgebirge die Zone als obere Lage der Opalinusthone seinem braunen Jura α einverleibt und pag. 282 die genaueren Verhältnisse, welche die Opalinusthone an der schwäbischen Alp, sowohl in petrographischer als paläontologischer Beziehung besitzen, angegeben, ich kann desshalb zu den Nachweisen der Zone in anderen Provinzen übergehen.

In Franken lassen sich an verschiedenen Punkten über der Zone des Amm. torulosus mächtige dunkle Thone beobachten, welche, gefüllt mit Geoden und Eisennieren, ganz das Aussehen derjenigen Schichten haben, in welchen an der schwäbischen Alp Trigonia navis mit den übrigen Leitmuscheln ihrer Zone vorkommt. Ich fand in den Umgebungen von Neumarkt und Altdorf nur wenige Fossile darin, wie Amm. opalinus und Bel. brevis, dagegen gelang es mir nicht die wichtigste Leitmuschel

---

* Gr. v. Mandelsloh 1834. geogn. Profile der schwäbischen Alp, tab. 3.

der Zone (Trig. navis) hier nachzuweisen, auch wurde dieselbe aus Bayern noch niemals erwähnt, was um so auffallender ist, als ihre Zone dort dieselbe mineralogische Beschaffenheit besitzt, wie an andern Punkten, an welchen die Muschel gefunden wird. Für Bayern müssen wir somit annehmen, dass zwar die Zone der Trig. navis vorhanden sei, die Muschel selbst aber fehle.

Die Zonen des Amm. torulosus und der Trigonia navis an der schwäbischen Alp.

Nr. 27.

Sandsteine und Thone.

Zone der Trigonia navis.	Dunkle gegen oben glimmerreiche Thone mit Geoden und Eisennieren. Die Mächtigkeit derselben wechselt, kann aber 300 Fuss erreichen.	**Trigonia navis.** *Amm.opalinus.*	*Pronoe trigonellaris. Goniomya Knorri. Cardium subtruncatum Gervilla Hartmanni.*
		Breccie von *Lucina plana.*	*Pentacrinus Württembergicus.*
		Nagelkalk.	*Astarte subtetragona. Alaria subpunctata.*
Zone des Amm. torulosus.		Reichste Lage des **Amm. torulosus.** *Amm. opalinus, Purpurina subangulata. Turbo capitaneus, subduplicatus, Leda rostralis, Nucula Hammeri, Astarte Voltzi, Trigonia pulchella, Posidonomya Suessi.*	

Helle Mergelbänke mit Amm. jurensis. Oberer Lias.

Im südwestlichen Baden werden die Niederschläge, welche ungefähr das gleiche Alter mit den Schichten der Trig. navis besitzen, durch mächtige dunkle Thone gebildet, in denen aber bis jetzt keine fossilen Arten nachgewiesen wurden. Man sieht

ihre grossartige Entwicklung sehr deutlich in dem Bette der Kander 10 Minuten oberhalb Kandern. Doch gelang es mir, bei einem kurzen Besuche jener Gegend nicht, diese Schichten in paläontologischer Beziehung genauer zu erforschen. Aehnliche Verhältnisse finden sich in den angrenzenden Theilen der Schweiz, in welchen der mittlere Jura gleichfalls mit einer mächtigen Thonschichte beginnt, in deren Unterregion die Torulosusschichten liegen. Die oberen mächtigen Thone schliessen einzelne Geodenbänke ein und enthalten feine Glimmertheile. Bedeutenden Aufschluss derselben geben die alten Chambelen bei Mülligen, 1½ Stunden westlich von Baden. Ich fand jedoch keinerlei leitende Petrefakten darin. Unmittelbar darüber liegen feste sandige Kalke von brauner Farbe mit Pecten pumilus, welche zwar gleichfalls arm an Fossilen sind, jedoch unverkennbar durch die Zone des Amm. Murchisonae gebildet werden. Dass jedoch in den mächtigen dunklen Thonen des Unterooliths der Schweiz die Hauptleitmuschel der oberen Zone vorkommt, sichert die Angabe Leopold von Buch's (Jura Deutschlands pag. 99), welcher Trigonia navis aus der Thonschicht von Günsberg bei Solothurn beschreibt.

In Norddeutschland lässt sich die Zone der Trigonia navis mit Entschiedenheit nachweisen. Die Angaben von Römer, Rolle und v. Strombeck bürgen dafür. Es sind besonders die Umgebungen von Braunschweig, Hildesheim und Goslar, an welchen die Fossile dieser Zone gefunden wurden. Auch hier scheiden sich die Schichten des Amm. torulosus zu unterst ab und erst darüber folgt Trigonia navis mit Amm. opalinus, Panopaea rotundata und Nucula Hammeri. Doch fehlen noch detaillirtere Angaben über die scharfe Abtrennung des Horizontes, welcher besonders gegen oben noch nicht begrenzt wurde. Die Thone, in welchen Trig. navis in den Umgebungen von Braunschweig gefunden wurde, erreichen nach den Beobachtungen v. Strombeck's* 2—300 Fuss, welche sich jedoch zugleich

* v. Strombeck, der obere Lias und braune Jura bei Braunschweig. Deutsche geol. Gesellsch. 1853. pag. 102.

auf die Zonen des Amm. Murchisonae und Humphriesianus vertheilen, da unmittelbar darüber schon die Leitmuscheln der Parkinsonischichten folgen. Doch genügen die vorhandenen Angaben für die Andeutung des Horizontes, welcher in Norddeutschland bis jetzt zwar erst an einigen Lokalitäten aufgedeckt wurde, dessen grössere Verbreitung aber gewiss später noch nachgewiesen werden kann.

In Frankreich. Nächst den Lokalitäten an der schwäbischen Alp sind es die Umgebungen Niederbronn's im Elsass, an welchen die Zone der Trigonia navis in einer Deutlichkeit auftritt, wie man sie von keiner andern Gegend kennt. Die mineralogische Beschaffenheit der Schichten ist bei beiden Ablagerungen annähernd dieselbe; die Erhaltung der Fossile jedoch etwas verschieden, indem die schwäbischen (Trig.) Navisschichten meist ihre Muscheln mit weiss erhaltener Schale einschliessen, während sie zu Gundershofen eine graue Farbe besitzen; dagegen finden sich dieselben in beiden Gegenden in ähnlichen dunklen glimmerreichen Thonen mit Geoden und Eisennieren. Zu Gundershofen eine Stunde südlich von Niederbronn stehen die Schichten der Trigonia navis in einer Bachklinge (Gundershofer Klamm) an, während die tiefere Zone des Amm. torulosus hier nicht zum Vorschein kommt. Ich erhielt bei einem Besuche dieses Punktes folgende Arten:

Belemn. brevis.
„ Rhenanus.
„ conoideus.
Amm. opalinus.
„ dilucidus.
Panopaea rotundata.
Pholadomya cincta.
Goniomya Knorri.
Lyonsia abducta.
Nucula Hammeri.
Trigonia navis.
„ similis.
Pronoe trigonellaris.
Lucina plana.
Cardium subtruncatum.
Gervillia Hartmanni.

Gegen oben folgen Schichten, welche ohne Zweifel der Zone des Amm. Murchisonae angehören, Lingula Beani bildet hier feste Conglommerate, doch untersuchte ich die höheren Schichten, welche die dortigen Hügel bedecken, nicht weiter.

Für die vorläufigen Nachweise der Zone der Trigonia navis im Dep. der Moselle sind die Angaben M. Terquems* von grossem Werthe, da durch dieselben das Vorkommen verschiedener Leitmuscheln der Zone aufgezählt wird, obschon sie mit Arten höherer und tieferer Schichten angeführt werden. M. Terquem erwähnt folgende Species:

Belemn. abbreviatus d'Orb. brevis Voltz, Amm. opalinus, Dentalium elongatum, Ceromya major Agass., Lyonsia abducta, (Cardium truncatum Phill. ?) Card. subtruncatum d'Orb., Trigonia navis, Nucula Hammeri, Gervillia Hartmanni, Inoceramus sp. ind.

Aus den Umgebungen von Milhau (Aveyron) besitze ich nur wenige Arten, welche die Zone der Trig. navis andeuten, wie Lucina plana, Panopaea dilatata, Leda Delila, Goniomya Knorri; in welcher Weise dieselbe jedoch entwickelt ist, und ob sich weitere Leitmuscheln vorfinden, ist bis jetzt noch nicht untersucht worden. Dasselbe gilt von Fontenay (Vendée).

In den übrigen Theilen Frankreichs, sowie in England hören die seither beobachteten Verhältnisse auf. Statt der mächtigen Thonablagerung treten nur wenige Bänke oolithischer oder sandiger Kalke auf, so dass es kaum möglich ist, bei einer solchen Verkümmerung der Niederschläge die paläontologischen Charaktere der Zonen wieder zu finden. Der Horizont, welchen Amm. torulosus bildet, lässt sich an einzelnen Punkten dieses Landes noch nachweisen, wie im vorigen Paragraphen gezeigt wurde, dagegen fällt es meistens äusserst schwer, auch nur wenige schwache annähernde Aequivalente der darauffolgenden Zone herauszufinden, denn einerseits sind die Niederschläge oft auf mehr als ein Zehntel, oft vielleicht auf ein Fünfzigstel zusammengeschrumpft, andererseits aber war bis jetzt an solchen Punkten die Ausbeute an Fossilen zur Erreichung dieses Zweckes nicht genügend. In den englischen Sammlungen findet man nur wenige Spuren derjenigen Leitmuscheln, welche zu Gundershofen

* Terquem, Paläont. du Dep. de la Moselle 1855. Extrait de la statistique de la Moselle.

und im Boller Teufelsloch so häufig sind. Auch an Ort und Stelle bekommt man nur wenig Aufschluss. Ich konnte in verschiedenen Gegenden die Grenzschichten des Unterooliths gegen den Lias beobachten, fand jedoch meist einen kaum merkbaren Uebergang von den Torulosusschichten nach oben, wo dann der eigentliche Ool. furugineux folgt, welcher schon durch höhere Zonen gebildet wird. So zu Tannie (Sarthe), in den Umgebungen von Caen (Calvados), wo die unteren harten Gesteine sich zwar von den obern Partien unterscheiden lassen, jedoch bei ihrer geringen Mächtigkeit keine ebenso scharf markirten Horizonte bilden, wie wir sie an andern Lokalitäten beobachten konnten. Weitere Punkte in England sind: Dundry (Somersetshire), Leckhampton-Hill (Gloucestershire) und Burton-Bradstock (Dorsetshire). An letzterer Lokalität fand ich über der Zone des Amm. torulosus wenige Fuss mächtige, feste, sandige Kalke, gefüllt mit Amm. opalinus, welche gegen oben von petrefaktenreichen Lagen bedeckt werden, in denen aber Amm. Murchisonae schon vorkommt. Die harten Kalke mit Ammon. opalinus würden somit den mächtigen Thonen Schwabens entsprechen, in welchen die reiche Fauna der Zone der Trigonia navis vorkommt, welche aber zu Burton-Bradstock bloss durch dünne Bänke mit verkalkten Exemplaren des Amm. opalinus vertreten wird. Noch unbestimmter zeigt sich dasselbe in andern Gegenden, so dass wir uns begnügen müssen, als schwachen Ersatz der Navisschichten in England und dem nordwestlichen Frankreich die sandigen oder oolithischen Kalkbänke mit Amm. opalinus zu betrachten, welche in geringer Mächtigkeit die Torulosusschichten bedecken.

3) Die Schichten des *Ammonites Murchisonae.*

§. 49.

Synonymik: Dogger (pars), (Young und Bird, 1822. pag. 123?) Phill. 1829. pag. 38 (non Röm.). Eisenhaltiger Thonsandstein, Stahl, 1824. württemb. landw. Corresp.-Blatt, pag. 14. Eisensandstein, v. Mandelsloh 1834, geogn. Prof. der schwäb. Alp, tab. 3. Brauner Jura β, braune Sandsteine mit Eisenerzen, Quenstedt 1843, Flözgeb. pag. 538. Calcaire laedonien (pars), Marcou 1846. Jura salinois, pag. 70. Calcaire à entroques (pars), Cotteau bullet. Soc. géol. de Fr. 18. Sept. 1851. pag. 638. Pectinitenbank und gelbe Sandsteine mit Eisenerzflözen, Quenst. (Pfizenmayer 1853, deutsche geol. Gesellsch. tab. 16.).

Paläontologie. Die leitenden Arten der Murchisonaeschichten sind:

Belemn. spinatus.
Amm. Murchisonae.
„ Staufensis.
Nerinea cingenda.
Acteonina Sedgvici.
Turbo gibbosus.
Panopaea äquata.
Leda Deslongchampsi.
Nucula Aalensis.
Tancredia donaciformis.
„ Lycetti.
„ axiniformis.
„ Rollei.
Quenstedtia oblita.
Corbula obscura.
Astarte excavata.
„ elegans.
„ Aalensis.
Trigonia striata.
Trigonia tuberculata.
Cardium substriatulum.
Arca Lycetti.
Avicula elegans.
Inoceramus amygdaloides.
Gervillia acuta.
„ oolithica.
„ subtortuosa.
Pecten pumilus (geht noch etwas höher hinauf.).
Pecten disciformis.
Ostrea calceola.
Anomya Kurri.
Terebratula ovoides.
Discina reflexa.
Lingula Beani.
Crenaster prisca.
Caelaster Mandelslohi.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. An der schwäbischen Alp finden wir die Zone des Amm. Murchisonae in paläontologischer Beziehung sehr deutlich entwickelt, während ihre Gesteinsbeschaffenheit auf kurze

Entfernungen grossem Wechsel unterworfen ist. Gewöhnlich stellen sich über den glimmereichen dunklen Thonen der Trigonia navis harte Platten eines gelben eisenreichen Sandsteines* ein, welche leicht unterscheidbar, auch ohne Beiziehung der Versteinerungen von den darunter liegenden Bildungen abgetrennt werden können. Man trifft diese Verhältnisse an den Vorbergen der schwäbischen Alp in den Umgebungen von Donzdorf und Boll, sowie zu Zillhausen bei Balingen. Die Sandsteinplatten sind hier zwar nicht gerade reich an Fossilen, doch findet man beinahe immer irgend eine leitende Species, wie Amm. Murchisonae, Staufensis oder Belemn. spinatus. Kalkiger werden die Schichten gleichen Alters zu Aselfingen an der Wutach. Es sind hier dicke graue Bänke ganz gefüllt mit den meisten der auf der vorigen Seite genannten Arten. Während demnach die Schichten des Amm. Murchisonae sowohl in der Boller als in der Balinger Gegend aus festen Bänken bestehen, verschwinden dieselben in der Mitte dieser Linie, von Metzingen an bis in die Umgebungen von Hechingen, indem Thone an ihre Stelle treten, welche beinahe ununterbrochen die ganze Zone einnehmen. Die Orientirung ist hier äusserst erschwert, denn die Fossile werden selten, und es verschwindet die Grenzlinie beinahe ganz, so dass eine genaue Abtrennung fast unmöglich ist. Die Ablagerungen stimmen hierin mit denen der Braunschweiger Gegend, welche ich im vorigen Paragraphen erwähnt habe. Am eigenthümlichsten sind dagegen die Schichten des Amm. Murchisonae in den Umgebungen von Aalen und Wasseralfingen gebildet, es fehlen hier zwar die gelben Sandsteine nicht, dagegen lagern sich in denselben reiche Thoneisensteinflöze ab, welche an obigen Punkten durch grossartigen Betrieb ausgebeutet werden.

* An manchen Punkten der schwäbischen Alp sind die Sandsteine des Amm. Murchisonae weich und gelblich und haben dann viele Aehnlichkeit mit den Sandsteinen des Lias, weshalb sie in früheren Zeiten von manchen Geologen einfach „Liassandstein," oder auch „oberer Liassandstein" genannt wurden, was ich, um Verwechslungen vorzubeugen, bei der Synonymik übergangen habe.

Zone des Ammon. Murchisonae aus den Umgebungen von Wasseralfingen.

Nr. 28.

	Zone des **Amm. Humphriesianus.** 50—55′ Thone mit Kalken u. s. w.
108—110 Fuss. Zone des **Amm. Murchisonæ.**	35′ Uebergang von Sandsteinen in Thone. Sandsteine mit unreinen Erzflözen.
	4½—6′ Reiner Thoneisenstein. **Oberer Stollen.**
	36′ Sandsteine mit Thonen und zwei unreinen Erzflözen.
	5—6½′ Reiner Thoneisenstein. **Unterer Stollen.**
	2′ harter sandiger Kalkstein. Sohlenstein.
	15′ Gelber Sandstein in mächtigen Bänken.
	10′ Sandsteinlagen und Thone mit Brauneisennieren.
	Thone arm an Fossilen (siehe Profil Nr. 27,) **Zone der Trigonia navis.**

Herr Maschineninspektor Schuler stellte mir ein Profil zur Verfügung, in welches er jede einzelne Bank eingetragen hatte. Dasselbe gibt die Gesteinsbeschaffenheit, welche die Zone in den Umgebungen von Wasseralfingen besitzt aufs Genaueste wieder. Ich benützte es zu Profil Nr. 28, welches die mineralogischen Verhältnisse der Zone in übersichtlicher Weise enthalten sollte. Dasselbe reiht sich über das in §. 48 gegebene Profil Nr. 27.

Die zwei Erzlagen, welche zu Wasseralfingen und Aalen abgebaut werden, führen die gleichen Versteinerungen wie die Sandsteine, meist in ausgezeichneter Erhaltung. Fischwirbel, Knochen und Zähne sind darin nicht selten, dieselben werden besonders häufig im Centrum von runden Thoneisensteinknollen gefunden, welche zahlreich in den Erzlagen vertheilt sind. Ausserdem kommen sowohl in den Eisenerzen als Sandsteinen noch folgende Arten vor:

Belemn. spinatus.
Amm. Murchisonae.
„ Staufensis.
Acteonina Sedgvici.
Turbo gibbosus.
Panopaea äquata.
Leda Deslongchampsi.
Nucula Aalensis.
Tancredia Lycetti.
„ Rollei.
Astarte Aalensis.
Trigonia tuberculata.
Cardium substriatulum.
Arca Lycetti.
Avicula elegans.
Inoceramus amygdaloides.
Gervillia acuta.
„ oolithica.
„ subtortuosa.
Pecten pumilus.
Ostrea calceola.
Anomya Kurri.
Lingula Beani.
Crenaster prisca.
Cälaster Mandelslohi.

In Bayern setzen sich die Sandsteine des Unterooliths fort und sind mit denselben organischen Resten erfüllt. Graf Münster glaubte zwar aus der Untersuchung der Fossilen zu dem sichern Schlusse gekommen zu sein, dass der in Bayern (im Obermainkreise) vorkommende, über den obern Liasmergeln liegende Sandstein noch zur Liasformation gehöre und suchte

dies (Bronn Jahrb. 1833. pag. 325*) durch Aufzählung der in den obern Sandsteinen vorkommenden Arten zu beweisen. Nicht alle seine im obigen Aufsatze gebrauchten Bezeichnungen lassen sich deuten, soviel scheint aber ziemlich sicher, dass darunter Arten, wie Pecten pumilus, Inoceramus amygdaloides, Gervillia subobtusa und oolithica, Avicula elegans, Cardium substriatulum, also wesentliche Leitmuscheln der Murchisonaeschichten einbegriffen sind. Dieselben charakterisiren aber keineswegs die Schichten des Lias, sondern liegen beinahe ausschliesslich in der Zone des Amm. Murchisonae. Es fehlt somit dem beabsichtigten Beweis an der sichern Basis, denn während eine Anzahl der aufgezählten Arten nicht wieder zu erkennen sind, spricht das Vorkommen der so eben erwähnten gerade für die Einreihung der Schichten in die Zone des Amm. Murchisonae und in die Etage des Unterooliths.

In Frankreich wurde die Zone des Amm. Murchisonae noch wenig beachtet, auch ist es nicht überall leicht, sie aufzufinden. Aus den Umgebungen von Gundershofen (Bas Rhin) habe ich ihr Vorkommen schon im vorigen Paragraphen erwähnt. In den Umgebungen von Longwy (Moselle) ist sie sicher vorhanden, da ihre wichtigsten Leitmuscheln dorther angegeben werden,** obwohl eine Abtrennung derselben noch nicht ausgeführt wurde. In Burgund nehmen die Schichten des Amm. Murchisonae wesentlich Antheil an der Bildung des dortigen *Calcaire à entroques,* einer 60—80 Fuss mächtigen Kalkablagerung, gefüllt mit Muschelbruchstücken oder Crinoideengliedern, Amm. Murchisonae und Staufensis kommen in den Umgebungen von Avallon in diesem Kalke vor, während Belemn. giganteus dort in mergeligen Lagen erst darüber erscheint.

Eine beträchtliche Mächtigkeit besitzen die Schichten des Amm. Murchisonae in den Umgebungen von Lyon. Die Eisenerze von la Verpillière scheinen gegen oben noch bis an die

---

* Vergl. auch Bronn Jahrb. 1832. pag. 223.

** Terquem 1855. Paläontol. du Dep. de la Moselle. Extr. de la statistique de la Moselle, pag. 24—26.

Basis der Zone zu reichen, denn ich erhielt deutliche Exemplare des Amm. Murchisonae aus den Erzschichten, welche bei St. Quentin und la Verpillière ausgebeutet werden. Aehnliche Erze finden sich noch an anderen Punkten und wurden früher einige Meilen oberhalb Lyon gleichfalls gewonnen. Sie stehen jenseits Couzon am Mont d'Or* an, während die darauffolgenden mächtigen Kalke zum Theil noch derselben Zone angehören. Ich sah in der ausgezeichneten Sammlung des Herrn Thiollière zu Lyon eine Anzahl von Exemplaren des Amm. Murchisonae, sowie Amm. Staufensis und Trigonia striata, welche aus den Kalken von Couzon stammten. Oberhalb des Dorfes, am Fusse des Mont d'Or, werden die Schichten durch mächtige Steinbrüche entblösst, in welchen die brauchbaren sandigen Kalke ausgebrochen werden. Die untern Lagen, in welchen Amm. Murchisonae vorkommt, sind verhältnissmässig arm an Petrefacten, um ein Gutes höher scheidet sich dagegen das Bett des Amm. Humphriesianus als dünne, aber mit Leitmuscheln gefüllte Lage ab. H. Thiollière zeigte mir verschiedene für die Zone des Amm. Humphriesianus wichtige Species, welche in der obern Zone gefunden wurden und keine Zweifel über das Auftreten der Humphresianus-Schichten zulassen. Die untern mächtigen Kalke von Couzon, welche als Aequivalente des *Calcaire à entroques*** angesehen werden, würden somit gegen unten durch die Zone des Amm. Murchisonae gebildet, gegen oben aber aus Schichten bestehen, deren Fossile wir nicht kennen, deren Lagerung aber derjenigen Zone entspricht, welche in andern Gegenden durch Amm. Sauzei charakterisirt wird, während erst darüber Amm. Humphriesianus und Belem. giganteus erscheinen.

In der Normandie, sowie in England in Dorsetshire und Somersetshire ist die Zone des Amm. Murchisonae zwar vorhanden, doch wird sie häufig übersehen, da ihre Mächtigkeit gering ist. Ich kenne aus den Umgebungen von Caen die Amm. Murchisonae und Staufensis. Zu Burton-Bradstock (Dorset-

---

* Siehe E. Dumas Bullet. Soc. géol. de Fr. 6. Sept. 1846. pag. 611.

** Dufr. et Elie de Beaumont, Expl. de la carte géol. 2 Bd. pag. 744.

shire) fand ich den Amm. Murchisonae mit Pecten pumilus. Ihre Lage ist hier ungefähr in der Mitte des Unterooliths, erst etwas höher folgen die reichen Schichten des Amm. Humphriesianus und Parkinsoni, während die Zone des Amm. torulosus etwas tiefer angetroffen wird. In Gloucestershire, woselbst der Unteroolith eine eigenthümliche Entwicklung besitzt, wird Amm. Murchisonae im Pea Grit* gefunden, seine weitere Verbreitung ist hier nicht nachgewiesen. In Northamptonshire beginnt der Unteroolith mit eisenreichen Sanden, darüber folgen zu Collyweston helle sandige Schiefer mit Oolithbänken. Die Stellung dieser Schichten ist noch keineswegs mit Sicherheit bestimmt. Häufig werden Schiefer und Oolithe dem Grossoolith zugetheilt, was mir jedoch sehr in Zweifel gezogen werden zu müssen scheint, da einzelne der vorkommenden Muscheln wie Pecten pumilus, Gervillia acuta, Avicula elegans, Lingula Beani,** Ceromya Bajociana, Nerinea cingenda, Mytilus Sowerbyanus, Pholadomya fidicula, Panopaea punctata theils entschieden dem Unteroolith, theils sogar ausschliesslich der Zone des Amm. Murchisonae angehören. Die Eisensandsteine von Northamptonshire, welche die Schiefer und Oolithe unterlagern, sind sehr arm an Petrefacten, das einzige Exemplar, was ich darin fand, war Pecten pumilus. Dagegen sind die Schiefer mit organischen Resten ganz angefüllt. Leider haben dieselben durch Zerdrückung gelitten, so dass ihre Bestimmung sehr schwierig ist.

An der Küste von Yorkshire ist die Zone des Amm. Murchisonae an mehreren Punkten, wie zu Blue wick, Glaicedale, Cold moor u. s. w. aufgeschlossen, beinahe sämmtliche Arten, welche Phillips von obigen Localitäten abgebildet hat, gehören der Zone des Amm. Murchisonae an. Ich kenne von dort folgende Species.

Amm. Murchisonae.	Panopaea aequata.
Nerinea cingenda.	„ dilatata.
Acteonina Sedgvici.	Nucula Aalensis.
Turbo gibbosus.	Tancredia axiniformis.

* Murchison, Geology of Cheltenham 1845. pag. 26.
** Morris, Proceedings of the Geol. Society, 15. Juni 1853. pag. 336.

Quenstedtia oblita.	Arca Lycetti.
Astarte elegans.	Gervillia tortuosa.
Trigonia striata.	Terebratula ovoides.
„ tuberculata.	Discina reflexa.
Cardium substriatulum.	Lingula Beani.

Sie gehören sämmtlich in die Zone des Amm. Murchisonae und finden sich in mehreren getrennten sandigen Lagen, welche an den dortigen Küstenwänden verschiedene (lokale) Horizonte einnehmen. Die tieferen Zonen des Unterooliths sind viel weniger deutlich, während die Zone des Amm. Murchisonae durch ihren Reichthum an organischen Resten leichter nachweisbar gemacht wird. Gegen oben folgen Sande und Thone mit Pflanzen *(Lower Sandstone and Shale,* Phill. 1829, pag. 153), welche dann erst von den Schichten des Amm. Humphriesianus überlagert werden. Die unteren Pflanzenschichten bilden gegen die Zone des Amm. Murchisonae zwar an Ort und Stelle eine scharfe Grenzlinie, doch ist ihr Vorkommen ein sehr lokales.

Dagegen wiederholt sich an jener Küste eine ähnliche Bildung *(Upper Sandstone and Shale)* in einem etwas höheren Niveau, siehe §. 51., während zwischen beiden die Zone des Amm. Humphriesianus einen um so erwünschteren Horizont bildet, als die Einschlüsse der obern und untern Sande keine genauere paläontologische Vergleichung und Einreihung zulassen.

4) Die Schichten des *Ammon. Humphriesianus.*

§. 50.

Synonymik: Great-Bath- oder Cave-Oolithe, Phillips (non Will. Smith 1815). Eisenrogenstein (pars) und Walk-Erde Gruppe, Fromherz 1838. Die Juraformation des Breisgaues pag. 13—17. Brauner Jura γ und δ, Quenst. 1843, Flözgeb. pag. 538. Calcaire ferrugineux, Terq. Pal. du Dép. de la Moselle; Statistique extr. pag. 25. Blaue Kalke, Korallenschicht, Giganteusthone und Ostreenkalk, Quenst. (Pfizenmayer, deutsche geol. Gesellsch. 1853. tab. 16.)

Paläontologie: Die Schichten des Amm. Humphriesianus enthalten in ihrer untern Region einige besondere Species, welche

sich nicht mit den Arten der oberen Lagen vermengen. Ohne Zweifel bilden dieselben eine besondere Zone, deren Nachweise aber noch nicht soweit ausgeführt wurden, dass eine Abtrennung allgemein angenommen werden darf. Ich nenne die Sub-Zone vorerst; Schichten des Amm. Sauzei und bezeichne als leitende Arten derselben.

Belemn. Gingensis.
Amm. jugosus.
„ Brocchi.
„ Brongniarti.
„ Sauzei.
„ Tessonianus ?
Amm. Bayleanus.
„ Sowerbyi ?
Chemnitzia lineata.
Goniomya Duboisi.
Lima alticosta.
Gryphaea calceola.

Die Leitmuscheln der höheren Lagen, d. h. der eigentlichen Humphriesianusschichten sind dagegen folgende:

Amm. Blagdeni.
„ subcoronatus.
„ Humphriesianus.
„ linguiferus.
„ Braikenridgi.
„ Romani.
Acteonina glabra.
Trochus monilitectus.
Trochus Anceus.
Purpurina ornata.
Pleurotomaria Palemon.
Alaria Phillipsi.
Cerithium muricatocostatum.
Panopaea subovalis.
Pholadomya siliqua.
„ Heraulti.
Lyonsia gregaria.
Anatina undulata.
Thracia lata.
Opis similis.
Astarte depressa.
„ Goldfussi.
Trigonia signata.
„ costata.
Unicardium depressum.
„ cognatum.
Arca cancellina.
„ oblonga.
Pinna cuneata.
Mytilus striatulus.
„ cuneatus.
Avicula Münsteri.
Gervillia consobrina.
Perna isognomonoides.
Pteroperna plana.
Pecten ambiguus.
Hinnites abjectus.
Ostrea flabelloides.
„ sulcifera.
„ explanata.
Terebratula Waltoni.
„ omalogastyr.
Cidaris Anglosuevica.

Ausserdem ist zu bemerken, dass Pecten pumilus von den Schichten des Amm. Murchisonae herauf kommt und sich mit Amm. Sauzei nicht selten findet, während andererseits Bel. giganteus, Bel. canaliculatus und Rhynchonella spinosa in den untern Lagen der Humphriesianusschichten beginnen, dagegen auch noch in der darüberliegenden Zone des Amm. Parkinsoni angetroffen werden.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. An der schwäbischen Alp (siehe Profil Nr. 29.) folgen über der Zone des Amm. Murchisonae dunkle Thone, mit welchen Kalkbänke abwechseln, deren Fossile von denjenigen der tieferen Schichten abweichen. Die Kalke treten besonders in der Unterregion dieses Schichtensystems in mächtigen und bisweilen sandigen Bänken auf, welche sich durch ihre graue Farbe und ihre Härte leicht erkennen lassen. Sie bilden die Zone des Amm. Sauzei, während gegen oben mehr Thone vorwalten, in welchen sich einzelne Lagen dunkler, mergeliger Kalke mit Amm. Blagdeni und Amm. Humphriesianus ausscheiden. Ich fasse hier die ganze Bildung als Zone des Amm. Humphriesianus zusammen und betrachte die untere Lage des Amm. Sauzei vorerst bloss als Subzone, da bis jetzt noch keine bestimmte Grenze zwischen denselben aufgestellt werden konnte.

Die Schichten des Amm. Humphriesianus sind an der schwäbischen Alp an vielen Punkten aufgeschlossen, wie am Nipf bei Bopfingen, am Stuifenberg, zu Altenstadt, Neuffen, Oeschingen, Hohenzollern und Fürstenberg bei Donaueschingen. Nur selten geben die unteren Lagen eine befriedigende Ausbeute, denn die harten Kalke sind gewöhnlich arm an Petrefacten, dagegen beginnen die Schichten gefüllter zu werden von einer Korallenbank an, welche an der Grenze beider Zonen auftritt und schon viele derjenigen Arten führt, welche etwas höher sehr zahlreich vorkommen.

Die Gesammtmächtigkeit der Humphriesianusschichten beträgt an der schwäbischen Alp im Mittel 50 Fuss. Bei Bopfingen sind sie etwas schwächer vertreten, dagegen wächst der

Durchschnitt in südwestlicher Richtung, indem sich besonders die Thone verdicken. Prof. Quenstedt hat in seinem Flözgebirge die lokalen Verhältnisse der Zone für Schwaben angegeben, Pfizenmayer veranschaulichte dieselben in seinem Profile, (deutsche geol. Gesellsch. 1853, tab. 16). Er nimmt als unterste Lage *„die blauen Kalke,“* darüber folgt die *„Korallenschicht,“* dann die *„Giganteusthone“* und der *„Ostreenkalk.“* Diese vier mineralogisch verschiedenen Lagen bilden an manchen Punkten der schwäbischen Alp die Zone des Amm. Humphriesianus. Die blauen Kalke sind das Lager des Amm. Sauzei, während die Korallenschicht an der Grenze zwischen dieser untern Zone und den eigentlichen Humphriesianusschichten liegt.

Was die Vertheilung der wichtigeren Arten in der Zone betrifft, so finden wir, wie schon erwähnt wurde, in den unteren Kalken nur wenige Reste. Verhältnissmässig noch die reichste Ausbeute lieferten früher die grauen Kalke von Neuffen, in welchen besonders Amm. Brocchi und Sauzei in schönen Exemplaren gefunden wurden. Gefüllter sind die Korallenschichten, welche sich etwas höher bei Altenstadt und am Hohenzollern als bröcklige Kalke ablagern, aus denen Belem. Gingensis und giganteus, Lima alticosta und pectiniformis, Avicula Münsteri, Mytilus striatulus, Hinnites abjectus, Cidaris Anglosuevica herauswittern. Einzelne dieser Arten gehen nicht höher hinauf, wie Belem. Gingensis, Lima alticosta, andere dagegen beginnen hier und setzen sich gegen oben fort, wie Bel. giganteus, Lima pectiniformis, Avicula Münsteri, Hinnites abjectus. Besonders zahlreich liegt Belemn. giganteus in den darauffolgenden Thonen, in denen sich zugleich einzelne Austernbänke ausscheiden, gefüllt mit Ostrea flabelloides und explanata, mit Lima pectiniformis, Trigonia costata und signata, sowie mit riesigen Exemplaren von Amm. Blagdeni, welche ausserdem aber sämmtliche Leitmuscheln der eigentlichen Humphriesianusschichten enthalten. Mit den Thonen und Austerbänken schliesst die Zone jedoch gegen oben ab, da unmittelbar darüber schon diejenigen Arten beginnen, welche die Schichten des Amm. Parkinsoni charakterisiren.

Im Grossherzogthum Baden findet man die Zone des Amm.

Humphriesianus in der Reihe der übrigen Glieder der dortigen Juraformation in regelmässiger Weise eingelagert. Sie wird durch die obersten petrefaktenreichen Bänke des dortigen *Eisenrogensteins* in Verbindung mit der *Walkerde-Gruppe* (Fromherz, die Juraformation des Breisgaues, pag. 17) gebildet. Es lässt sich dies durch die vorkommenden Fossile beweisen. Ich sammelte folgende Arten in den obersten Lagen des Eisenrogensteins am Hörnle südöstlich von Müllheim.

Amm. Humphriesianus.
Belemn. giganteus.
„ canaliculatus.
Lyonsia gregaria.
Lima pectiniformis.
Avicula Münsteri.
Trigonia costata.
Mytilus cuneatus.
Perna isognomonoides.
Ostrea flabelloides.
„ explanata.
Rhynch. subtetraëdra?
Terebratula Waltoni.

Dagegen sah ich in der Universitätssammlung zu Freiburg folgende Species aus der sog. Walkerde des Breisgaues:

Amm. Blagdeni.
Belemnites giganteus.
Lima pectiniformis.
Ostrea sulcifera.

Es kann somit kein Zweifel sein, dass die beiden mineralogisch verschiedenen Niederschläge in jener Gegend die Zone des Amm. Humphriesianus zusammensetzen, woraus folgt, dass Fullersearth oder Walkerde der dortigen Geologen nicht die englische Fullersearth, sondern ein Glied des Unterooliths darstellt, welches den dunklen Thonen mit Bel. giganteus und Amm. Humphriesianus der schwäbischen Alp entspricht.

In Frankreich sind die Schichten des Amm. Humphriesianus an denjenigen Lokalitäten mit Deutlichkeit entwickelt und von den angrenzenden Zonen abgetrennt, an welchen der Unteroolith nicht nach dem englischen Typus gebildet ist, sondern ähnlich den schwäbischen Ablagerungen eine etwas schärfere Gliederung gestattet. Die ersten Andeutungen über das Auftreten der Zone in dem Dep. der Moselle finde ich in den Zu-

sammenstellungen M. Terquem's;* er beschreibt sie von Saint Quentin von Monvaux, Fontoy und Longwy als eine 5—6 Meter mächtige Kalkablagerung, reich an Fossilen, unter welchen M. Terquem die wichtigsten Arten der Humphriesianusschichten aufzählt, wie Bel. giganteus, Amm. Humphriesianus, linguiferus, Edouardianus, jugosus, Sowerbyi, Tessonianus, Goniomya Dubois, Trigonia signata und costata, Arca oblonga, Mytilus cuneatus, Ostrea explanata, Avicula Münsteri, Gervillia (aviculoides-) consobrina?, Rhynchonella spinosa u. s. w. Er nennt die Schichte *„Calcaire ferrugineux,“* hat aber damit die untern Lagen der Humphriesianusschichten, d. h. die Zone des Amm. Sauzei vereinigt, was aus seinen Zusammenstellungen ersichtlich ist. Seine Liste pag. 27 weicht zwar in vielen Punkten von anderwärtigen Verhältnissen ab, dagegen war mir die Abtrennung dieser Kalke von seiner darauffolgenden Zone (Calcaire à polypiers) interessant, in welcher er Amm. Parkinsoni, Martinsi und Niortensis zum ersten Male anführt, wonach denn auch im Moselledepartement die Zone des Amm. Parkinsoni erst über dem Calcaire ferrugineux Terq., d. h. über den Schichten des Amm. Humphriesianus ihren Platz einnehmen würde.

Auch für das Dep. Bas Rhin lässt sich das Auftreten der Zone aus den Angaben von H. Daubrée** folgern, welcher mehrere ihrer wichtigeren Leitmuscheln anführt, die Thone, in welchen dieselben gefunden wurden, jedoch „Fullersearth“ nennt. Die Zone des Amm. Murchisonae lagert sich darunter ab, dagegen geht Amm. Parkinsoni noch etwas höher hinauf; doch getraue ich mir nicht, eine schärfere Vergleichung auf Grund seiner Angaben hin auszuführen.

Die regelmässige Entwicklung der Zone des Amm. Humphriesianus im Dep. der Rhône, am Mont d'Or lyonais habe ich schon im vorigen Paragraphen erwähnt. Ich sah in der Sammlung des Herrn Thiollière in Lyon folgende Arten,

* M. Terquem 1855, Paläontologie du Départ. de la Moselle, Statistique. Extr. pag. 27.

** Daubrée, Descript. géol. et minér. du département du Bas Rhin 1852. Siehe d'Archiac, 1856. Histoire des progrès, pag. 706.

welche derselbe am Mont d'Or oberhalb Couzon gesammelt hatte: Amm. Humphriesianus und Blagdeni, Belemnites giganteus und canaliculatus, Pleurotomaria Palemon, Trigonia costata und signata, Rhynchonella spinosa. Sie liegen hier ganz regelmässig über den Schichten des Amm. Murchisonae und unter denen des Amm. Parkinsoni.

Noch an vielen andern Localitäten Frankreichs finden sich die Leitmuscheln der Humphriesianusschichten, doch gelingt es nicht immer, ihre Lagen von denen der Zone des Amm. Parkinsoni abzutrennen, so z. B. im Dep. der Sarthe. Noch weniger ist dies in den Umgebungen von Caen möglich, woselbst die zwei oberen Zonen des Unteroolíths, eng verschmolzen in einer gelben oolithischen Bank von wenigen Fuss Dicke, zwar zahlreich und schön gefunden werden, dagegen in Beziehung auf ihr Lager keine Differenzen zeigen. Die Schichten sind zu wenig mächtig, als dass hier eine Abtrennung derjenigen zwei Zonen möglich wäre, welche in andern Gegenden oft durch Niederschläge gebildet werden, deren Mächtigkeit 80 Fuss übersteigen kann. Dasselbe gilt von den durch die Pracht ihrer Fossile bekannten Localitäten im südlichen England wie Dundry (Somersetshire), Yeovil und Burton-Bradstock bei Bridport (Dorsetshire) u. s. w. Der eigentliche Unteroolith besitzt hier überhaupt eine geringe Mächtigkeit, dabei wird seine oberste Lage zwar ganz regelmässig durch die Zonen des Amm. Humphriesianus und Parkinsoni gebildet, jedoch in der Weise, dass man die Fossile beider nicht getrennt, sondern in einem und demselben oolithischen Bett zusammenfindet. Schon viel entwickelter ist die Etage in Gloucestershire, Amm. Parkinsoni liegt hier zu oberst, dagegen gehört Amm. Humphriesianus, sowie die übrigen Leitmuscheln dort zu den Seltenheiten, wesshalb seine Zone noch nicht besonders abgetrennt wurde.

Gänzlich verschieden von den Verhältnissen im südlichen England tritt der untere Oolith an der Küste von Yorkshire auf. Die Zone des Amm. Humphriesianus ist hier nicht nur mit grosser Deutlichkeit entwickelt, sondern es finden sich auch ihre wichtigeren Leitmuscheln beisammen und vollständig getrennt

von denen der angrenzenden Zonen. Auf die 500 Fuss mächtigen Pflanzen-führenden unteren Sandsteine folgt plötzlich eine kalkige Zwischenlage, über welcher sich zum zweiten Male eine ähnliche Sandsteinformation ablagert. Die grauen Kalke, welche besonders deutlich zu Cloughton Wyke und White Nab auf beiden Seiten von Scarborough anstehen, besitzen eine Mächtigkeit, welche Phillips zu 30 Fuss angibt. In seiner Geologie von Yorkshire nennt er diese Ablagerung *„Cave Oolithe"* oder auch pag. 190 geradezu *Bath-* oder *Great-Oolithe.* Auf einer Excursion an der Küste von Scarborough hatte ich Gelegenheit, die Bildungen zu untersuchen, welche bei einem beträchtlichen Reichthum an organischen Resten erwünschten Aufschluss boten. Ich überzeugte mich, dass der Phillips'sche Cave Oolithe vollständig identisch mit den Schichten des Amm. Humphriesianus anderer Gegenden sei. Er ist nicht allein von dem Grossoolith abzutrennen, sondern er gehört nicht einmal einer benachbarten Zone an, da an andern Localitäten noch die Schichten des Amm. Parkinsoni dazwischen liegen. Die wichtigeren fossilen Arten, welche in dem Cave Oolithe der Umgebungen von Scarborough gefunden wurden, sind folgende:

Belemnites giganteus.
Ammonites Blagdeni.
„ Humphriesianus.
„ subcoronatus.
Acteonina glabra.
Trochus monilitectus.
„ Anceus.
Alaria Phillipsi.
Panopaea subovalis.
Pholadomya Heraulti.
Opis similis.
Astarte depressa.
Trigonia signata.
Unicardium depessum.
„ cognatum.
Arca cancellina.
Pinna cuneata.
Mytilus cuneatus.
Avicula Münsteri.
Gervillia consobrina.
Perna isognomonoides.
Pteroperna plana.
Hinnites abjectus.
Ostrea flabelloides.
„ sulcifera.
Cidaris Anglosuevica.

Ihr Vorkommen zeigt mit Entschiedenheit, dass der Phillips'sche „Cave-, Great- oder Bath-Oolithe ein von dem ächten

Grossoolith von Bath verschiedenes Formationsglied sei. Zugleich stimmen die meisten der hier angeführten Arten so genau mit denjenigen überein, welche in andern Gegenden die Zone des Amm. Humphriesianus characterisiren, dass die Identität zwischen dem *Cave-Oolithe* (Phillips) und der Zone des Amm. Humphriesianus sich mit Sicherheit annehmen lässt.

5) Die Schichten des *Ammonnites Parkinsoni.*

§. 51.

Synonymik: Brauner Jura ε (pars), Quenst. 1843 Flözgeb. pag. 537. Trigonia-grit, Murchison 1845, Geol. of Cheltenh. pag. 25. Bifurcatenschicht und Parkinsonthone, brauner Jura δ und (ε pars), Quenst. (Pfizenmayer 1853. Deutsche geolog. Gesellsch. tab. 16). Calcaire à polypiers Terq. 1855. Palaeontol. du Dép. de la Moselle. Statistique extr. pag. 27.

Palæontologie: Die wichtigsten Arten der Zone des Amm. Parkinsoni sind:

Belemnites Württembergicus.
Ammonites subradiatus.
" oolithicus.
" Deslongchampsi.
" Zigzag.
" Defranci.
" Martinsi.
" Neuffensis.
" Parkinsoni.
" bifurcatus.
" subfurcatus.
" Garantianus.
" polymorphus.
Ancyloceras annulatus.
Purpurina Bellona.
Spinigera longispina.
Dentalium entaloides.
Panopaea Zieteni.
Pholadomya Schuleri.
Leda caudata.
" aequilatera.
Corbula cucullaeformis.
Posidonomya Buchi.
Pecten Renevieri.
Terebratula emarginata.
" Meriani,
" carinata.
" curvifrons.
" Württembergica.
" Phillipsi.
" globata.
" sphaeroidalis.
Rhynchonella acuticosta.
" angulata.
" Stuifensis.

Belemnites canaliculatus und giganteus kommen von unten herauf. Letzterer wird jedoch hier weit seltener getroffen und hört gegen oben ganz auf.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und palæontologische Resultate. An der schwäbischen Alp folgen die Schichten des Amm. Parkinsoni unmittelbar über der Zone des Amm. Humphriesianus. Ihre Mächtigkeit beträgt in der Bopfinger Gegend kaum 4 — 6 Fuss wird gegen Südosten bedeutender und erreicht z. B. in der Balinger Gegend über 30 Fuss. Zugleich findet ein grosser Wechsel in der mineralogischen Beschaffenheit der Niederschläge statt. Bei Bopfingen und Aalen sind es braune, theils oolithische, theils mergelige Lagen, in den Umgebungen von Boll werden dieselben schon thoniger, zu Ehningen bei Reutlingen und in der Balinger Gegend bilden bläuliche Thone mit harten Kalkbänken die Zusammensetzung der Zone. An einigen Punkten, wie z. B. am Hohenzollern werden dieselben Thone von einer dünnen oolithischen Bank unterlagert, welche zwar noch zu den Schichten des Amm. Parkinsoni gehört, sie aber gegen unten begrenzt. In diesen untersten Lagen, seien dieselben nun oolithisch oder thonig, finden sich folgende Arten sehr zahlreich:

Ammonites subfurcatus.	Leda caudata.
„ Garantianus.	Terebratula carinata.
„ Parkinsoni.	Rhynchonella acuticosta.
Belemnites Württembergicus.	„ angulata.
Ancyloceras annulatus.	

Dieselben setzen sich wohl noch etwas gegen oben fort, werden jedoch seltener, während sich hier besonders einige Ammoniten wie *Ammonites Deslongchampsi*, *Zigzag*, *Neuffensis*, *polymorphus* und *oolithicus* durch Häufigkeit auszeichnen.

Die Zone des Amm. Parkinsoni ist von der grössten Wichtigkeit für die Vergleichung unseres schwäbischen Jura mit dem

französischen und englischen, insofern durch sie die oberste Zone des Unterooliths gebildet wird, über welcher sich unmittelbar diejenigen Schichten ablagern, welche die Bathformation vertreten, hier aber durch Uebergänge eng mit dem Unteroolith verbunden sind. Eigenthümlich ist, dass die dem Amm. Parkinsoni nahestehenden Arten, welche häufig noch mit demselben verwechselt werden, gegen oben eine immer hochmündigere Form bekommen, wodurch sich besonders in der obersten Lage, welche wir entschieden als Glied der Bathformation betrachten, eine Species auszeichnet, welche ich *Amm. Württembergicus* (Amm. Parkinsoni compressus Quenst.) genannt habe (siehe §. 61), welche an verschiedenen Punkten sowohl in den Oolithen, als in den Thonen immer unmittelbar unter Amm. macrocephalus gefunden wird. Aus dem englischen und französischen Unteroolith kenne ich denselben nicht, wie ich überhaupt die Species auswärts nur einmal antraf und zwar zwischen Metz und Verdun in einer Schichte, welche dem Cornbrash gleichkommen dürfte. An der schwäbischen Alp ist er dagegen sehr verbreitet und kommt entweder verkiest und klein, oder verkalkt in grossen Exemplaren vor. Immer aber findet er sich über der Zone des Amm. Parkinsoni. So liegt er z. B. bei Bopfingen in einer braunen mergeligen, schwach oolithischen Bank, welche kaum 2 Fuss Dicke besitzt. Mit demselben finden sich hier eine Anzahl für die Bathformation leitender Arten wie Terebratula Bentleyi, Rhynchonella varians und Morieri u. s. w. Zu Ehningen bei Reutlingen und Oeschingen liegt dagegen Amm. Württembergicus verkiest und nur wenige Zoll gross in der Oberregion der Thone, über welchen Amm. macrocephalus und Herveyi folgen und an deren Basis erst der ächte Amm. Parkinsoni vorkommt.

Bei dem Wechsel in der Zusammensetzung der Schichten müssten viele locale Profile gegeben werden, um das Auftreten der oberen Zonen des Unterooliths an der schwäbischen Alp zu veranschaulichen, ich stelle desshalb einen mehr idealen Durchschnitt

zusammen, welcher die Aufeinanderfolge der drei Etagen des Unterooliths, der Bathgruppe und der Kellowaygruppe, an der schwäbischen Alp wiedergeben soll:

Nr. 29.

Kelloway-gruppe.		Zone des **Amm. macrocephalus** und *bullatus*, siehe Profil Nr. 36.	
Bathgruppe.	10′	Thone (bisw. Oolithe.) Leitmuscheln der Bathgruppe siehe am Schlusse des §. 59.	3)
	30′	*Amm. Deslongchampsi, oolithicus, Zigzag.* Graue Thone mit Kalkmergeln, an der Basis der Abtheilung findet sich bisweilen eine Oolithbank. Zone des **Ammonites Parkinsoni.**	2)
	3-6′	*Ancyloceras annulatus. Amm. subfurcatus.*	
	50′	Zone des **Ammonites Humphriesianus** *Blagdeni, Ostrea flabelloides, Trig. signata.* Dunkle Thone mit Kalkbänken. Korallenbank. *Ammonites Sauzei, Brocchi.*	1)
Unteroolith.		Zone des *Ammonites Murchisonæ* siehe Profil Nr. 28.	

Dabei ist zu bemerken, dass besonders in den Umgebungen von Wasseralfingen und Bopfingen die Abtheilungen Nr. 2 und 3 nicht aus Thonen gebildet werden, sondern als mergelige oder oolithische Kalke auftreten, dabei aber eine viel geringere Mächtigkeit besitzen, welche sich bei Nr. 2 auf 5 — 6 Fuss, bei Nr. 3 aber sogar auf 2—4 Fuss reduciren kann, wodurch natürlich die Abtrennung und Eintheilung der betreffenden Zonen noch mehr erschwert wird.

Frankreich. Einer der interessantesten Punkte, an welchem sich die Aufeinanderlagerung der Schichten des Unterooliths

beinahe vollständig beobachten lässt, ist der Mont d'Or lyonais, siehe schon §. 49 und 50. Die Schichten des Amm. Murchisonae und Humphriesianus lassen sich auffinden, wenn man von Couzon am rechten Ufer der Saône in gerader Richtung den Berg besteigt. Sie folgen in regelmässiger Ablagerung übereinander, während auf der Höhe des Mont d'Or eine mineralogisch vollständig verschiedene Bildung angetroffen wird. Es treten harte gelbliche Kalkbänke auf, welche den Berg bedecken, hier in Masse aus den Aeckern gelesen und zum Schutze der letzteren von den Landleuten in hohe Mauern aufgeschichtet werden. Unter dem angehäuften Material findet man leicht einige Stücke, welche organische Reste einschliesen. Dieselben sind merkwürdiger Weise verkieselt und dabei auf das Feinste erhalten. Zum Theil waren sie schon halb herausgewittert, bisweilen zeigten die Kalkblöcke nur an der Oberfläche Spuren von Versteinerungen. Ich sammelte desshalb die rohen Stücke und es gelang mir zu Hause mittelst Salzsäure eine beträchtliche Anzahl von Arten vollständig herauszuäzen. Ich erhielt folgende Species:

Belemnites Württembergicus.
Ammonites subfurcatus.
" Garantianus.
Ancyloceras annulatus.
Avicula costata.
Dentalium entaloides.
Cerithium, Arca, Pentacrinus
Serpula.

sah aber noch viele andere Arten auf gleiche Weise schon früher aus den Kalken geäzt in der Sammlung von Herrn Thiollière in Lyon, welche die Liste vervollständigen würden, doch kann über die Stellung dieser Kalke kein Zweifel mehr obwalten, denn einerseits enthalten sie eine Anzahl wichtiger Leitmuscheln der Parkinsonischichten, andererseits liegen sie regelmässig über der Zone des Amm. Humphriesianus, während sie gegen oben die Reihe der Niederschläge abschliessen, da an jener Localität die höheren Zonen fehlen.

Für das Departement der Moselle bilden die Schichten des Amm. Parkinsoni die obersten jurassischen Niederschläge. Vielleicht dass sich noch Aequivalente der Bathformation damit vermengen, doch sind dieselben jedenfalls noch nicht gehörig erforscht, denn sonst würden für die dortigen Localitäten nicht

gerade einige der wichtigsten Arten als solche bezeichnet werden, welche sich noch in den höchsten Lagen des dortigen Oolithes finden. M. Terquem führt in seinem Bradfordien und Cornbrash noch den Bel. giganteus, den Amm. Parkinsoni und Martinsi sowie noch mehrere Arten des Unterooliths an. Gehen diese Arten in jener Provinz bis in die obersten Lagen hinauf, so ist gewiss grosse Vorsicht nöthig in Beziehung auf die Einreihung ihrer Schichten in die Etage des Bathonien, denn in England und im übrigen Frankreich sterben dieselben im Unteroolith aus, sind auf keinen Fall für die Bathformation bezeichnend, besonders die zwei letztgenannten Ammoniten für deren Hinaufgreifen nicht eine einzige bestätigende Beobachtung vorliegt.

Eine ganz ähnliche Behandlung hat die Zone in den Arbeiten H. Daubrée's* erhalten, welcher die jurassischen Niederschläge des Dep. Bas-Rhin in palaeontologischer und stratigraphischer Beziehung beschrieb.

Das Vorkommen der Schichten des Amm. Parkinsoni in den Depart. der Sarthe und Calvados, sowie in Dorset- und Somersetshire habe ich schon im vorigen Paragraphen erwähnt und ihr vereinigtes Auftreten mit der Zone des Amm. Humphriesianus nachgewiesen. Für Gloucestershire wurden sie in Murchison's Geol. of Cheltenham besonders hervorgehoben und als Trigonia Grit oder oberste Lage des dortigen Unterooliths ausgezeichnet. Amm. Parkinsoni, Trigonia costata, Terebratula globata und Rhynchonella angulata characterisiren die Schichte. Im Uebrigen fehlen jedoch weitere Punkte, an denen die Leitmuscheln der Parkinsonischichten in getrennten Lagen nachgewiesen wurden. So war dies in Yorkshire durchaus unmöglich, denn hier folgen über den Schichten des Amm. Humphriesianus die 200 Fuss mächtigen Pflanzen führenden Sandsteine und Thone, welche bis jetzt keine Gliederung nach ihren organischen Resten zuliessen und welche sich aufwärts bis zur obersten Zone der Bathformation erstrecken. Wahrscheinlich haben Süsswasserbildungen daran Theil genommen, denn es finden sich keinerlei

* D'Archiac, histoire des progrès 1856 Bd. VI. pag. 705.

Meeresmuscheln, dagegen werden Unionen und Cyprisarten daraus angeführt. Die Mehrzahl der Pflanzenreste, von welchen man ungefähr 30 Species kennt, finden sich in einem Bett an der Basis der Sande, gehören somit wahrscheinlich grösstentheils in die Zone des Amm. Parkinsoni. Einzelne Arten sollen auch in den unteren Sanden (Lower Sandstone and Shale) gefunden werden, doch scheinen die meisten derselben an ihre Zone gebunden zu sein.

§. 52. **Verbreitung, Mächtigkeit, Gesteinsbeschaffenheit des Unterooliths; Zusammenstellung seiner einzelnen Glieder nach verschiedenen Gegenden.** Reiht man die in den letzten Paragraphen gegebenen Profile Nr. 27, 28 und 29 zusammen, so erhält man die Verhältnisse, unter welchen der Unteroolith an der schwäbischen Alp auftritt. Doch darf dieser Durchschnitt nur als ganz allgemeines Profil betrachtet werden, da die einzelnen Zonen an verschiedenen Punkten der schwäbischen Alp, sowohl in Beziehung auf ihre Mächtigkeit, als auf ihre mineralogische Beschaffenheit grossem Wechsel unterworfen sind. Die Niederschläge des Unterooliths bilden die Vorterrassen der schwäbischen Alp und erstrecken sich parallel jenem Gebirgszug von der Bopfinger Gegend an in südwestlicher Richtung bis an den Rhein unterhalb Schaffhausen. Ueberall besteht ihre Basis aus mächtigen Thonen (Schichten des Amm. torulosus und der Trigonia navis). Ueber den Thonen folgen die Sandsteine des Amm. Murchisonae. Bei Aalen und Wasseralfingen lagern sich Thoneisensteinflöze zwischen diese Sandsteine. Bisweilen bildet die Zone des Amm. Murchisonae den steilen Rand der Vorberge, während sich dann die höheren, meist thonigen Lagen unter langsamem Ansteigen rückwärts an das eigentliche Gebirge hinziehen. Wo jedoch die untern Humphriesianusschichten als harte Kalke auftreten, reichen diese bis an die vordere Brustwehr, von der an das Terrain ebener wird, indem sich die übrigen, weniger mächtigen Zonen des mittleren Jura schräg darüber hinlegen.

Im Breisgau in Baden stimmt die untere, der Masse nach bedeutendere Hälfte des Unterooliths vollständig mit den

schwäbischen Bildungen überein. Es folgen über den grauen Mergeln des Amm. jurensis dunkle Thone mit Amm. opalinus von 2—300 Fuss Mächtigkeit, welche mit Bestimmtheit als Aequivalente der zwei Zonen des Amm. torulosus und der Trig. navis angesehen werden dürfen. Darüber beginnt ein System von sandigen Kalken mit Eisenoolithbänken (Eisenrogenstein Fromherz*) deren untere Lage den Murchisonaeschichten entspricht, während ihre Oberregion in Verbindung mit den darüber liegenden grauen Thonen (Walkerde Fromherz) zahlreiche Leitmuscheln aus der Zone des Amm. Humphriesianus einschliessen. Die Parkinsonischichten wurden im Breisgau noch nicht nachgewiesen, vielleicht werden sie durch einen Theil der mächtigen Oolithe vertreten, welche Prof. Fromherz „Hauptrogenstein" genannt hat. Die Schichten fallen hier meist unter einem sehr schiefen Winkel ein, wesshalb man nicht dieselbe regelmässige Ablagerung beobachten kann, wie an der schwäbischen Alp, dennoch hält es nicht schwer, die einzelnen Niederschläge der Reihe nach zu verfolgen.

Frankreich. In den Umgebungen von Niederbronn (Bas Rhin) sind es besonders die unteren Thone der Etage, welche schon lange her das Interesse der Geologen erregt haben. Bei der Einzelbeschreibung der Zonen habe ich gezeigt, dass sich die Schichten des Amm. torulosus und der Trigonia navis in paläontologischer und stratigraphischer Beziehung von einander abtrennen lassen. Ueber der Zone der Trigonia navis findet man bei Gundershofen Spuren der Schichten des Amm. Murchisonae. Dass auch die Zonen des Amm. Humphriesianus und des Amm. Parkinsoni in jenem Departement vertreten sind, wird durch die Arbeiten von M. Daubrée ** wenigstens angedeutet.

Viel bedeutender ist die Verbreitung des französischen Unterooliths auf der westlichen Seite der Vogesen. Er liegt jedoch in beträchtlicher Entfernung von den Gebirgen, da sich von dem bunten Sandstein an zuerst Muschelkalk, dann Keuper und Lias

* Fromherz, die Juraformation des Breisgaues 1838.

** Descript. géol. et minéral. du départ. du Bas Rhin 1852 und Vic. d'Archiac. Hist. du progrés 1856. Bd. VI. pag. 705—707.

ziemlich weit ausdehnen, während der Unteroolith den letzteren folgt und von den Umgebungen von Nancy (Meurthe) sich in einer gekrümmten Linie nordwestlich bis in die Dep. der Ardenen und Aisne zieht, in südlicher Richtung dagegen durch die Dep. der Vogesen, Haute-Marne, Haute-Saône, Doubs und Jura erstreckt, von wo aus ohne Zweifel die Verbindung mit den Bildungen zwischen Vogesen und Schwarzwald vorhanden war.

Wie sich westlich von den Vogesen über dem bunten Sandstein die jüngeren Schichten ganz regelmässig nach einander anlegen, so findet man eine ähnliche Reihenfolge am Rande des Centralplateau's von Frankreich, nur dass ein Theil der älteren Niederschläge fehlt und häufig geradezu der Keuper oder Lias auf dem Urgebirge ruht. Der Unteroolith bildet zwar einen ziemlich regelmässigen Saum, doch treten einige Unterbrechungen ein, was daher rührt, dass es drei verschiedene Becken waren, an deren Uferbildung die Abhänge des Centralplateau's Theil nahmen. Am wenigsten bekannt sind die Verhältnisse, unter welchen der Unteroolith am südwestlichen Rande des Plateau's entwickelt ist. Er folgt in den Dep. Lot und Dordogne über der Lias- und Keuperformation und bildet einen Theil der Niederschläge, welche die französischen Geologen als die Ausfüllung des **„Bassin Pyrenéen"** betrachten. Oestlich vom Lot-Dep. ziehen sich die Urgebirge gegen Süden und trennen obiges Becken vom **„Bassin Mediterranéen"**. Hier legen sich in den Dep. Aveyron und Lozère die jurassischen Bildungen zum Theil in entgegengesetzter Richtung an, werden aber beinahe ringsum von dem Urgebirge umgeben. Trias und Lias finden sich hier wieder an den Rändern, während die jüngeren Gebilde in der Mitte der Bucht liegen. Die Schichten des Amm. torulosus, welche sich in diesen Provinzen durch zahlreiche Leitmuscheln bemerklich machen (siehe §. 47), wurden von den meisten Geologen mit dem obern Lias vereinigt. Ueber denselben folgt der Unteroolith, welchen E. Dumas * als 90 Meter mächtige Kalkablagerung

* Bullet. Soc. géol. de Fr. 6. Sept. 1846, pag. 613.

beschreibt. Er unterscheidet eine untere 40 Meter mächtige Bildung, bestehend aus grauen Kalkbänken, wechselnd mit grauen thonigen Mergeln als *„Calcaires et marnes à Fucoides,“* von dem darüberliegenden *„Calcaire à Entroques,“* einer 50 Meter mächtigen, durch ihre Fossile späthig gewordenen Kalkmasse, welche an manchen Punkten im Gard-Departement in dolomitisches Gestein übergeht, sich aber weiter gegen Norden verliert. In dieser Weise tritt nach E. Dumas der Unteroolith in den Dep. Aveyron, Lozère, Gard und Hérault auf, indem derselbe die Ränder der Ausläufer rings um das Gebirge der Cevennen bildet. Zählen wir die untern thonigen Schichten des Amm. torulosus dazu, so lässt sich eine Mächtigkeit vermuthen, welche um ein Gutes über 300 Fuss betragen mag; Oxfordthone sollen ihn überlagen. Leider erhalten wir in dem so interessanten Aufsatze von E. Dumas keine genügenden Aufschlüsse über die paläontologischen Verhältnisse dieser Oolithbildung.

Von dem Dep. Gard erstrecken sich die jurassischen Niederschläge gegen Nordost bis la Voute und Privas (Ardêche.) Der Lias breitet sich am Fusse der Urgebirge aus, dagegen sollen sich nach den Beobachtungen V. Thiollière's im Dep. Ardêche unmittelbar über dem obern Lias die Oxfordschichten anlegen; so dass also der untere Oolith schon im nördlichen Gard-Dep. verschwinden würde. Es wurden zwar letztere Angaben schon von mehreren Geologen zu widerlegen gesucht, indem dieselben schwache Aequivalente der Etage aufgefunden zu haben glaubten, doch wurden die paläontologischen Untersuchungen nicht mit derjenigen Sicherheit ausgeführt, um bestimmte Schlüsse daraus ziehen zu können.

Ich unterlasse die weiteren Nachweise der Etage gegen Osten und gehe zur Betrachtung derjenigen Bildungen am Rande des Centralplateau's über, welche zu dem **englisch-französischen Becken** gehören. Die südlichsten Ausläufer desselben finden sich in der Nähe von Lyon. Ein sehr günstiger Punkt für die Untersuchung des Unterooliths ist der Mont d'Or lyonais. Bei Limonest (Rhône) folgt die Liasformation unmittelbar über

den zu Tage tretenden Graniten. Sie besitzt wohl über 200 Fuss Mächtigkeit und wird in östlicher Richtung von dem Unteroolith überlagert, welcher auf dem Plateau und am Rande des Mont d'Or gegen das Saônethal bloss liegt. Zu oberst findet man thonige Kalke mit kieseligen Ausscheidungen (Zone des Amm. Parkinsoni siehe §. 51). Darunter folgt die Zone des Amm. Humphriesianus (siehe §. 50). Um ein Gutes tiefer werden die Schichten des Amm. Murchisonae in mächtigen Steinbrüchen zur Gewinnung der zu Bausteinen brauchbaren Sandkalke ausgebeutet. Die Grenze zwischen Lias und Unteroolith ist nur an wenigen Punkten in den Seitenthälern des Mont d'Or sichtbar. Es sind Thoneinsensteine ähnlich denen von la Verpillière (Oberer Lias und Torulosusschichten bis zur Zone des Amm. Murchisonae siehe §. 49), welche in früherer Zeit bergmännisch gewonnen wurden. Im Ganzen ist jedoch die Ausdehnung der jurassischen Schichten bei Couzon und Villefranche oberhalb Lyon nicht bedeutend, denn sie endigen schon nordwestlich von jener Stadt, um jedoch in den Umgebungen von Macon im östlichen Theile des Dep. Saône et Loire wieder zum Vorschein zu kommen.

Ueber die Verhältnisse des Unterooliths bei Macon finden wir einige Notizen von H. Tombeck im Bull. Soc. géol. 1852-53. pag. 269. Der Unteroolith zieht sich von hier aus in einer geraden Linie gegen Norden, indem er sich vom östlichen Rande des Urgebirges in der Richtung gegen Tournus hin entfernt. Die zusammenhängende Ausbreitung der Oolithgebirge beginnt jedoch erst in den Dep. Côte d'Or und Yonne. Die Schichten des Unterooliths legen sich über dem gekrümmten Liasstriche an und lassen sich von hier aus in den Dep. Nièvre und Cher verfolgen, während ohne Zweifel die Niederschläge im westlichen Theile des Dep. Saône et Loire, sowie in den Dep. Indre und Vienne die Fortsetzung davon bilden. Meist wurden jedoch in den letztgenannten Provinzen nur einzelne seiner Zonen nachgewiesen. * Schon längst bekannt und besonders günstig

* Am weitesten gehen die Angaben von Vic. d'Archiac. 1856. Hist. des Progrès. 6 Bd. pag. 313 u. s. w., gestützt auf die in den Arbeiten von

für die Untersuchung sind dagegen die Umgebungen von Dijon und Semur (Côte d'Or) und von Avallon (Yonne).

Merkwürdig scheint mir das zu sein, dass die Niederschläge des Unterooliths von Burgund, trotz der entgegengesetzten Ablagerung in verschiedenen Becken, dennoch eine gewisse Uebereinstimmung mit denen von Aveyron, Lozère und Gard besitzen. Mit besonderer Deutlichkeit scheidet sich zu unterst die Zone des Amm. torulosus als thoniges Gebilde ab, dessen organische Reste aber im Allgemeinen ziemlich genau mit denjenigen übereinstimmen, welche ich §. 47 für Milhau (Aveyron) und Mende (Lozère) angegeben. Ueber diese Thonlage thürmt sich der Calcaire à entroques auf, welcher die Zone des Amm. Murchisonae einnimmt. * Darüber folgen Schichten mit Amm. Humphriesianus und Belemnites giganteus, während auch die oberste Zone mit Amm. Parkinsoni entwickelt ist. Häufig bilden in Burgund die mächtigen Kalke des Unterooliths steile Hügel, an denen der *Calcaire à entroques* in Felspartieen hervortritt und eine Hügelreihe krönt, welche sich in mässiger Entfernung vom Urgebirgsstocke des **Morvan** über dem Lias erhebt und eine förmliche Brustwehr um diese nördliche Spitze des Centralplateau's bildet. Die oberen, mehr mergeligen Kalke und Thone machen sich nicht in gleicher Weise geltend, wie der den Rand der Hügel bildende „Calcaire à entroques", sondern lagern sich unter schwächerem Ansteigen darauf ab. ** Ihre mineralogische Beschaffen-

---

Dufrénoy und Elie de Beaumont, (Explic. de la Carte géolog. II. Bd.) niedergelegten Untersuchungen.

* Dieser Ammonit, sowie Ammonites Staufensis wurden in den Umgebungen von Avallon darin gefunden.

** Die Mächtigkeit des Unterooliths von Burgund dürfte 200 Fuss wohl übersteigen. Dufr. und Elie de Beaum. Explic. de la Carte géol. de Fr. 2. Bd. pag. 359 und 369 geben 20 Meter für die unteren thonigen Schichten an, in welchen z. B. bei Vassy die Zone des Amm. torulosus gefunden wird. 23½ Meter für den darauf liegenden Calcaire à entroques, endlich 15 Meter für die mergeligen gelblichen Kalke, welche bei Pouilly en Auxois noch darüber liegen. An anderen Punkten folgen noch weitere Bänke, so dass 200 Fuss eine sehr mässige Schätzung der Mächtigkeit des Unterooliths von Burgund sein wird.

heit bestimmte die dortigen Geologen, sie mit den Gliedern der englischen Grossoolithformation zusammenzustellen, ohne dass jedoch zu gleicher Zeit durch Nachweise der fossilen Arten die genaue Uebereinstimmung der angenommenen Schichten: (Fullersearth, Grande Oolithe, Argile de Bradford, Forestmarble und Cornbrash) mit Sicherheit gezeigt worden wäre. Im Gegentheile kann man sich häufig durch die Sammlungen der ansässigen Geologen überzeugen, dass das, was die Gelehrten jenes Landes als Fullersearth oder Bradfordclay bezeichnen, oder mit irgend einem andern englischen Namen belegen, nichts anderes als Schichten des Amm. Humphriesianus oder des Amm. Parkinsoni und demnach Glieder des Unterooliths sind. Wenn auch einzelne Aequivalente der Bathgruppe hier vorhanden sein mögen, so ist doch keineswegs die Uebereinstimmung mit den englischen Bildungen eine ebenso vollendete, wie sie einige Gelehrte aufgefunden zu haben glaubten.

Gehen wir zur Betrachtung der oolithischen Niederschläge über, welche sich an das Urgebirge der Bretagne (Massif breton) anlegen. Am südlichen Rande sind es die Umgebungen von Niort und Saint-Maixent, woselbst die Schichten des obern Lias von den untern Lagen des Unterooliths bedeckt werden. Amm. torulosus und mehrere Leitmuscheln seiner Zone kommen hier zahlreich vor, doch gehen die Lagen bis zur Zone des Amm. Parkinsoni hinauf, während darüber einzelne Schichten der Bathformation gleichfalls ausgesprochen sind. Die oolithischen Bildungen beginnen ziemlich schmal an der Meeresküste des Dep. der Vendée, breiten sich gegen Osten im Dep. Deux-Sèvres weit aus und reichen bis an das Plateau central. Gegen Norden ziehen sie sich wiederum zusammen und erstrecken sich als schmaler Streifen bis in das Dep. Maine et Loire. Im Dep. der Sarthe erscheint die Etage wieder deutlicher und ist an vielen Punkten der Umgebungen von Conlie und Mamers aufgeschlossen, indem ihre untern sandigen und kalkigen Schichten den obern Lias überlagern, während ihre obern Schichten allmählig in die Oolithe der Bathformation übergehen. Der Unteroolith der Sarthe zeigt in Beziehung auf Gesteinsbeschaffenheit

und Erhaltung der Fossile viele Uebereinstimmung mit den Bildungen von Cheltenham (Gloucestershire), weicht aber hierin von den eigenthümlichen Entwicklungen in der Normandie ab. Er zieht sich jedoch beinahe ununterbrochen durch das Dep. der Orne bis an die Meeresküste der Normandie. Hier sind nun die längstbekannten Punkte des Depart. Calvados, wie Bayeux, Moutiers, Port en Bessin, an welchen die merkwürdige Bildung beginnt, welche die Mehrzahl besonders der französischen Geologen für den wahren Typus des Unterooliths halten. Sicher verdienen auch diese Ablagerungen grosses Interesse, aber ich möchte sie nicht gerade als typische Bildungen voranstellen, so wenig als ich die Eisenerze von la Verpillière als Typus des obern Lias betrachten kann. Eine vollendete Gliederung der Schichten des Unterooliths im Calvados ist nicht vorhanden, doch wurden durch die Arbeiten von H. Harlé Andeutungen gegeben, welche die Möglichkeit einer schärferen Abtrennung der einzelnen Zonen wahrscheinlich machen. Doch ist immerhin die Etage auf eine äusserst geringe Mächtigkeit reducirt, wie wir sie seither noch nicht beobachtet haben und wie wir sie bloss an der südlichen Küste von England wiederfinden. Statt desshalb die Bildungen des Unterooliths von Bayeux und Moutiers als Type français aufzustellen, möchte ich sie besser „Type normand“ nennen, denn zwischen dem Unteroolith von Bayeux und dem des Mont d'Or lyonais sind die Unterschiede beinahe so bedeutend, als zwischen den Ablagerungen des Unterooliths der schwäbischen Alp und denen der Küste von Yorkshire.

Der Unteroolith des Dep. Calvados besitzt eine Mächtigkeit von höchstens 20—25 Meter. Zu unterst liegen harte graue thonige Kalke (Mallière) mit kieseligen Ausscheidungen. Die Kalke erreichen an manchen Punkten eine Mächtigkeit von 7 Metern, sind aber meist schwächer vertreten. Ich habe sie in früheren Paragraphen als die Aequivalente der drei untersten Zonen des Unterooliths angeführt, da einzelne ihrer Einschlüsse aus Leitmuscheln der Zonen des Amm. torulosus und des Amm. Murchisonae bestehen.* Darüber folgt der eigentliche Oolithe

* Hiemit würden die Angaben von H. Harlé (Aperçu de la Constitution

ferrugineux, ein gelbliches oolithisches 2 Fuss mächtiges Gestein, in welchem bei Bayeux die zahlreichen Fossile der Humphriesianus- und Parkinsonischichten gefunden werden, welche man in allen Ländern in den Sammlungen von Gelehrten und Nichtgelehrten antrifft. Ueber diesem Oolithe ferrugineux folgen noch 10—12 Meter eines weissen oolithischen Kalkes (Banc blanc), der zu Bausteinen ausgebrochen wird, jedoch von dem eigentlichen „Calcaire de Caen" wohl zu unterscheiden ist. Der Banc blanc ist zwar nicht reich an Fossilen, die vorkommenden Arten gehören jedoch nach den Mittheilungen von E. Deslongchamps noch in die Etage des Unterooliths, doch schliesst dieselbe mit dem Banc blanc gegen oben ab, da unmittelbar darüber die Aequivalente der Fullersearth auftreten.

England. Im südwestlichen England ist die Mächtigkeit des Unterooliths meist noch geringer als in der Normandie. Zu Burton-Bradstock bei Bridport (Dorsetshire) folgen über den Sanden des obern Lias festere Bänke, welche zu unterst aus sandigen Kalken bestehen. In denselben scheidet sich eine mit den Leitmuscheln der Torulosusschichte gefüllte Lage aus, welche den Unteroolith gegen die mächtige Sandablagerung des oberen Lias begrenzt. Darüber trifft man zahlreiche Exemplare von Amm. opalinus (und torulosus), wenig höher fand ich Pecten pumilus und Amm. Murchisonae. Gegen oben bestehen die Bänke

---

géologique du département du Calvados, annuaire 1853, siehe d'Archiac 1856 Progrès de la Géologie pag. 291) wenigstens annähernd übereinstimmen. H. Harlé unterscheidet in den Umgebungen von Bayeux über den thonigen und kalkigen Bänken mit Amm. bifrons und communis eine 2 Meter mächtige oolithische eisenreiche Lage und führt aus derselben neben Amm. radians Comensis, variabilis, Bel. tripartitus und longisulcatus (Species der Jurensisschichten) schon den Amm. opalinus an.

Erst darüber folgen: Belemnites (unicanaliculatus Harlé) Blainvillei d'Orb., Mytilus Sowerbianus d'Orb. (Modiola plicata Harlé), Pecten (personatus Harlé) pumilus Lamk. in grauen, 7 Meter mächtigen Kalken, welche sich wahrscheinlich bis zur Zone des Ammonites Murchisonae erstrecken, da Bel. giganteus und Amm. Sowerbyi schon in der darauffliegenden Mergelschichte beginnen sollen. Diese ganze Abtheilung ist jedoch von dem eigentlichen Oolithe ferrugineux geschieden (siehe wiederum oben).

aus oolithischen Kalken, welche die grösste Uebereinstimmung mit dem Oolith ferrugineux von Bayeux besitzen und in derselben Erhaltung auch die Arten der Humphriesianus- und Parkinsonischichten einschliessen. Gleichen Reichthum an organischen Resten zeigen die benachbarten Punkte, wie Chidoeck (Dorsetshire) und Yeovil (Somersetshire).

Weniger günstig für die Untersuchung des Unterooliths sind die früher so berühmten Steinbrüche von Dundry, unweit Bristol. Die 50 Fuss mächtige Ablagerung, welche hier den Unteroolith zusammensetzt, enthält dicke oolithische Bänke (Freestone), welche früher in Masse ausgebrochen wurden und den grossen Reichthum an organischen Resten lieferten, welche wir in den englischen Sammlungen finden. Ich konnte nur wenige Arten unter dem Schutte herauslesen, erhielt aber keinerlei Aufklärung über die Lagerungsverhältnisse der einzelnen Species. Die Uebereinstimmung mit den Bildungen der Normandie scheint übrigens schon aus der Gesteinsart und der Erhaltung der Fossile hervorzugehen.

Beinahe unmöglich ist es, die Ablagerungen des Unterooliths in Gloucestershire in paläontologischer Beziehung mit den Bildungen anderer Gegenden in Verbindung zu bringen. Dagegen scheiden sich wenigstens die Grenzschichten mit Schärfe ab, indem zu unterst die Zone des Amm. torulosus unmittelbar über der Jurensisbank beginnt und sich auf's Genaueste bestimmen lässt, während gegen oben die Zone des Amm. Parkinsoni die Etage beschliesst. Die klare Zusammenreihung, welche Herr Saemann, Bullet. Soc. géol. de Fr. 6 Fevr. 1854, pag. 278 gegeben, erspart ein weiteres Eingehen; H. Saemann, gestützt auf die Messungen Strickland's, unterscheidet 8 mineralogisch verschiedene Niederschläge, welche über den Torulosusschichten (siehe mein Profil Nr. 25) folgen. Sie bestehen der Masse nach vorzugsweise aus weissen Oolithen (Freestone), wechselnd mit thonigen Kalken (Fimbria Marl), grobkörnigen Oolithen (Pea Grit) u. s. w. Die einzige Lage, welche sich mit einiger Bestimmtheit als unterer Theil der Zone des Amm. Murchisonae erkennen lässt, wird durch den „Pea Grit“ gebildet, bei den übrigen

getraue ich mir keine Einreihung. Die ganze Etage besitzt in Gloucestershire eine Mächtigkeit von 230 Fuss.

In Northamptonshire beginnt der Unteroolith mit Brauneisenstein haltenden Sanden, welche über blaugrauen Thonen liegen. In dem oberen Theile der Thone fand ich keine Fossile, dagegen stammen wahrscheinlich die zierlichen Ammoniten der Posidonomyenschichten, welche man in den dortigen Sammlungen trifft aus der Unterregion dieser Thone. Ueber den Sanden mit Brauneisensteinen folgen weisse, Pflanzen-führende Sandsteine, welche von Kalk-haltigen Schichten bedeckt werden. Doch sind deren paläontologische Verhältnisse noch nicht zur Genüge erforscht. Einer der interessantesten Punkte ist Collyweston bei Stamford, an der Grenze von Northamptonshire gegen Lincolnshire, woselbst in geringer Höhe über den eisenhaltigen Sandsteinen helle, sandige Schiefer anstehen (Collyweston-Slates), welche ähnlich wie die Stonesfield-Slates zu vielseitigem Gebrauche gewonnen werden. Die ausgebrochenen, dicken Platten werden einen Winter über der Kälte ausgesetzt und lassen sich hernach in brauchbare dünne Plättchen spalten. Sie führen zahlreiche Versteinerungen, dennoch weiss ich das relative Alter nicht genau zu bestimmen, da dasjenige, was ich §. 49 darüber angeführt, mit den seitherigen Angaben nicht übereinstimmt. Noch weniger erforscht sind die Niederschläge, welche den Unteroolith in *Lincolnshire* zusammensetzen, die einzigen Nachweise verdanken wir den Profilen von Prof. Morris.* Doch sind die dortigen Verhältnisse so eigenthümlich, dass noch bedeutende Arbeiten nöthig sein werden, um eine mit anderwärtigen Bildungen übereinstimmende Eintheilung zu erzielen.

Der Unteroolith der Yorkshire-Küste wurde von Phillips 1829 pag. 33 nach seiner mineralogischen Beschaffenheit auf folgende Weise abgetheilt.

Impure Limestone	30	Fuss.
Lower Sandstone Shale and Coal .	500	„
Ferrugineous-beds	60	„

---

* Proceedings, Geol. Soc. 15. Juni 1853. pag. 334.

Ueber dem Impure Limestone folgen nach Phillips wiederum Sandsteine mit Pflanzenresten (Upper Sandstone, Shale and Coal), welche ohne Zweifel grösstentheils die Bathformation vertreten, denn der *„Impure Limestone“* wird durch die Zone des *Amm. Humphriesianus* gebildet, während darüber nur noch die Zone des Amm. Parkinsoni fehlen würde, um die Etage des Unterooliths zu schliessen. Doch sind die Parkinsonischichten bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden, was seinen Grund darin hat, dass die über dem „Impure Limestone“ folgenden Niederschläge wahrscheinlich Süsswasserbildungen sind. In §. 50 habe ich umfassend zu zeigen gesucht, dass der Impure Limestone, welchen Phillips als *Oolithe of Bath* beschreibt, der Zone des *Amm. Humphriesianus* entspricht, folglich in den Unteroolith gehört. Die darunter liegenden Pflanzen-führenden Sandsteine erlauben wiederum keine bestimmte Deutung. Dagegen lassen sich die von Phillips als „Ferrugineous beds“ unterschiedenen Lagen mit den drei untersten Zonen des Unterooliths zusammenstellen.

Die Mächtigkeit der unteren Pflanzen führenden Sandsteine (Lower Sandstone Shale and Coal) wurde von Phillips 1829 zu 500 Fuss angegeben. Morris* reducirt dieselbe beinahe auf die Hälfte. Es ist schwierig, zu einem bestimmten Schlusse über die Art der Einreihung dieser beträchtlichen Ablagerung zu kommen. Wahrscheinlich werden noch die unteren Humphriesianusschichten (Zone des Amm. Sauzei) durch sie vertreten, während die Basis der Sandsteinbildung vielleicht dasselbe Alter mit den obern Lagen der Murchisonaeschichten besitzt. Doch findet sich Amm. Murchisonae mit einer beträchtlichen Anzahl charakteristischer Species auch in den tiefer liegenden „Ferrugineous beds“ oder Dogger, wie ich §. 49 gezeigt habe.

Was die Angaben über die Mächtigkeit des Unterooliths der Yorkshire-Küste betrifft, so halte ich mich vorerst an die von Phillips (in der ersten Auflage) angeführten Zahlen und nehme als annähernden Durchschnitt der ganzen Etage 600 Fuss.

---

* Proceed. geol. Soc. 15. Juni 1853. pag. 334.

Ich stelle sie mit den Messungen einiger andern Localitäten zusammen.

Mächtigkeit des Unterooliths		
der Küste von Yorkshire	600	Fuss.
Cotteswold Hills (Gloucestershire)*	230	„
Dundry bei Bristol (Somersetshire)** . . .	50	„
Umgeb. von Moutiers und Bayeux (Calvados) .	70	„
Burgund	200	„
Württemberg, Wasseralfinger Gegend*** . .	480	„
„ Starzelthal oberhalb Hechingen .	660-710	„
„ Eyachthal oberhalb Balingen † .	640-670	„

* Morris and Lyc. Mon. Gr. Ool. Part. 1. pag. 1. Pal. Soc. 1850 und Saemann Bull. Soc. géol. 6. Fevr. 1854 pag. 278.

** Proceedings of the Sommersetshire archaeol. and nat. h. Soc. 1854, C. Moore, on new. Bracchiop. Extr. pag. 6.

*** Nach den Angaben von Hrn. Maschineninspector Schuler.

† Nach den Angaben von Hrn. Dr. Fraas.

Zusammenstellung der einzelnen Glieder des Unterooliths nach ihrer Aufeinanderfolge an verschiedenen Localitäten Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands.

Nr. 30.

	Reihenfolge der Schichten des Unterooliths.	**Yorkshire** Küste.	**Burton-Bradstock** (Dorsetshire).	**Mont d'Or lyonais** (RhôneDep.)	**Burgund** (Yonne und Côte d'Or).	**Gundershofen.** (Bas Rhin).	**Moselle** Depart.	**Breisgau** (Grossh. Baden).	**Württemberg.**
Bathformation.		vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.	keine bestimmte Grenze.		vorhanden. Oolithe.	vorhanden.
Unteroolith, Bajocien, Inferior Oolithe.	**Parkinsonibett.**	?	vereinigt vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	?	vorhanden.
	Humphriesianusbett.	vorhanden.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
	Bett des **Amm. Murchisonæ.**	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.
	Bett der **Trigonia navis.**	?	?	durch Eisenerze vertreten.	?	vorhanden.	vorhanden.	mächtige Thone.	vorhanden.
	Torulosusbett.	vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.	vorhanden.	?	vorhanden.	vorhanden.
Jurensisbett. Ob. Lias.		Alumshale.	vorhanden.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.

Anhang zum fünften Abschnitt.

§. 53.

Die fossilen Arten des Unterooliths, auf welche sich die vorhergegangene Eintheilung und Vergleichung stützt:*

1. **Belemnites brevis**, Blainv. 1827. Bel. tab. 3, fig. 2.
   Bel. breviformis, Voltz. 1830. Bel. tab. 2, fig. 2—4.
   „ brevis, d'Orb. 1850. Prodr. 9, 14 (Pal. fr. 1842. tab. 9, fig. 1—7. pars).
   „ breviformis α, Quenst. 1848. Ceph. tab. 27, fig. 21. 22.

Ich nehme als Typus dieser Species, die mit und unter der Zone des Trigonia navis vorkommenden, kurzscheidigen Belemniten mit zugeschärftem Unterende. Am häufigsten findet sich die Art zu Gundershofen (Bas Rhin), woher sie auch d'Orbigny zuerst anführt, siehe Pal. fr. pag. 92, 1. Bd. obschon nicht alle seine Citate dazu gehören. An der schwäbischen Alp findet sich dieselbe Species sowohl mit Amm. torulosus als mit Trigonia navis zu Zimmern, Mössingen und Boll, dessgl. in Bayern zu Neumarkt. In Frankreich wird er ausserdem von Saint-Maixent (Deux Sèvres) und Metz (Moselle) angeführt.

---

* Bei einer kleinen Zahl der nachfolgenden Species wurde ein † vor die Nummer gesetzt, welches die Bedeutung hat, dass diese Arten an der obersten Grenze der Etage des Unterooliths gefunden wurden, meist an Localitäten, bei denen nicht sicher zu bestimmen war, ob die betreffende Schichte nicht vielleicht schon in die Bathformation gehöre.

2. **Belemnites Gingensis**, n. sp.

Bel. breviformis γ, Quenst. 1848. Ceph. t. 27, f. 23—26.

Bel. Gingensis ist noch kürzer und besitzt ein breiteres Oberende als die vorige Species. Characterisirt die Schichten, welche gleich unter der Zone des Amm. Humphriesianus liegen, und kommt in denselben zahlreich am Rechberge, bei Gingen und Altenstadt an der Fils u. s. w. vor. In Frankreich erhielt ich eine ähnliche Form aus dem Unteroolith von Tannie (Sarthe).

3. **Belemnites Dorsetensis**, n. sp.

Steht dem Bel. tricanaliculatus Ziet. ziemlich nahe, besitzt aber eine mehr conische und weniger lange Form, und trägt etwas schmälere, minder tiefe Furchen. Characterisirt die Zone des Amm. torulosus, obwohl er bis jetzt nur an wenigen Punkten gefunden wurde. Ich erhielt ihn aus dieser Lage von der Boller Gegend schon vor längerer Zeit, fand ihn aber letzten Sommer viel häufiger an der Küste von Bridport (Dorsetshire), woselbst er ganz in derselben Zone mit Amm. opalinus und torulosus vorkommt.

4. **Belemnites subclavatus**, Voltz 1830. Obs. t. 1, f. 11.
„ „ Quenst. Ceph. t. 23, f. 19. h.

Findet sich in der Unterregion des Unterooliths in den Zonen des Amm. torulosus und der Trigonia navis und kommt an der schwäbischen Alp, sowie zu Gundershofen und Uhrweiler (Bas Rhin) vor.

5. **Belemnites Neumarktensis**, n. sp.

Bel. clavatus, siehe mittl. Lias §. 25. Nr. 3.

Die mit Amm. torulosus vorkommenden Belemniten von der Form des Bel. clavatus gehören einer besondern Species an, doch ist es schwierig, bei der kleinen Art bestimmte Unterschiede aufzufinden. Von Bel. clavatus der Jurensismergel (Bel. Toarcensis) lassen sie sich leicht durch ihre feine, aber dennoch keulenförmige Gestalt unterscheiden. Von Bel. clavatus des mittlern Lias wird dagegen die Species der Torulosusschichten in Beziehung auf die Feinheit und Länge des Oberendes noch über-

troffen. Erstere Species scheint in dem mittlern Lias auszusterben, denn merkwürdiger Weise wurde Bel. clavatus bis jetzt noch nie in der Zone des Posid. Bronni irgend einer Gegend gefunden, während doch andere Belemniten in dieser Region häufig vorkommen. Zur leichtern Unterscheidung von Bel. clavatus des mittlern Lias nenne ich die Species des Unterooliths vorerst Belemnites Neumarktensis nach der bayrischen Localität Neumarkt, in deren Umgebungen er sich am zahlreichsten findet. Ausserdem erhielt ich ihn von von der Boller Gegend, sowie von Mössingen am Fusse der schwäbischen Alp. Das Vorkommen, welches d'Orb. Prodr. 8. 3. von Pinperdu (Jura) angibt, gehört wahrscheinlich dazu.

6—8. Belemnites Rhenanus, n. sp.

Bel. compressus Voltz, (non Stahl).

Prof. Quenstedt (Ceph. pag. 422) hat zuerst die vorliegende Species mit Schärfe beschrieben, und zugleich die unrichtige Synonymik in Klarheit gebracht; leider fehlte noch eine Bezeichnung statt der schon früher vergebenen. Ich verstehe unter Bel. Rhenanus den in Quenst. Ceph. pag. 423. tab. 27, fig. 1 als Bel. compressus gigas abgebildeten und beschriebenen Belemniten. Bel. compressus paxillosus, Quenst. Ceph. tab. 27, fig. 2, 3 möge dann Bel. Quenstedti; Bel. compressus conicus tab. 27, fig. 4 aber Bel. conoideus genannt werden. Diese drei Species characterisiren die untern Thone des Unterooliths und finden sich besonders in den Gegenden, wo diese entwickelt sind. Bel. Quenstedti liegt am tiefsten und gehört vorzugsweise in die Zone des Amm. torulosus, in welcher ich ihn in den Umgebungen von Neumarkt zahlreich fand. Die beiden andern liegen meist etwas höher und sind für die Schichten bezeichnend, welche wir in die Region der Trigonia navis stellen. Ich erhielt einzelne Exemplare von Gammelshausen und Mössingen in Württemberg, sowie von Gundershofen bei Niederbronn (Bas Rhin). Marcou pag. 64 führt den Bel. compressus Blainv. aus den entsprechenden Schichten von Montservant, Pinperdu und Aresche bei Salins (Jura) an, wo er häufig in den obersten Lagen der

Marnes à Trochus ou de Pinperdu d. h. in unsern Torulosus-schichten vorkommen soll.

9. Belemnites spinatus, Quenst. Ceph. tab. 27, fig. 7.
Bel. elongatus, Ziet. tab. 22, fig. 6. (non Mill.)

Findet sich in der Zone des Amm. Murchisonae an verschiedenen Punkten Schwabens. Am schönsten und häufigsten kommt er in den Eisenerzen von Aalen und Wasseralfingen vor. In andern Ländern ist er seltener, wurde auch bis jetzt noch wenig beachtet, bisweilen sogar mit Bel. giganteus verwechselt, von dem er sich jedoch durch seine bezeichnende, constante, und wenig variirende Form wohl unterscheiden lässt.

10. Belemnites giganteus, Schloth. 1813. pag. 70. 1820. pag. 45.
Bel. ellipticus, Mill. 1823, tab. 8, fig. 14—16.

Das Hauptlager des Bel. giganteus bildet die Zone des Amm. Humphriesianus; er beginnt jedoch schon mit Amm. Sauzei und geht bis in die obersten Bänke des Unterooliths hinauf. Besonders zahlreich findet er sich immer da, wo Thone und Kalke das Lager des Amm. Humphriesianus bilden, wie zu Gammelshausen, Oeschingen und Jungingen an der schwäbischen Alp. In Frankreich kommt er im infer. Oolith von Bayeux (Calvados) dessgl. zu Tannie (Sarthe) vor. Zu Couzon oberhalb Lyon bildet er einen bestimmten Horizont über den mächtigen Kalken, welche am Fusse des Mont d'Or in grossen Steinbrüchen aufgeschlossen sind. In den Umgebungen von Nancy, Metz, sowie an der Grenze von Luxemburg bevölkert er überall die entsprechenden Schichten; auch in England wird er an vielen Punkten gefunden, besonderes Interesse verdient sein zahlreiches Vorkommen in den bläulichen Kalken, welche Phillips Cave Oolith genannt hat, in denen er mit Amm. Blagdeni und Humphriesianus zusammenliegt.

11. Belemnites Blainvillei, (Voltz?) d'Orb. 1842. t. 12, fig. 9—16. pag. 107.
Bel. unicanaliculatus, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 3 (non Hartm.)

Ich traf die eigenthümliche, mit den d'Orbigny'schen Figuren

übereinstimmende Species in der Unterregion des Oolithe infer. von Tannie (Sarthe). Der lange schlanke Belemnit, ausgezeichnet durch die tiefe Längsfurche, ist häufig nach Art der Acuarier am Oberende verdickt, während das Unterende sich bisweilen plötzlich zusammenzieht, und sich von hier an mit kleinerem Durchmesser bis zur Spitze fortsetzt. D'Orbigny's fig. 11, tab. 12 deutet dies an. Auch abgelöste Oberenden finden sich, deren Spitze (ähnlich der fig. 24. Quenst. Ceph. tab. 25) abgestumpft ist. Bel. unicanaliculatus, H. Ziet. tab. 24, fig. 8 ist ein abgebrochenes Stück von Bel. hastatus Quenst. aus dem obern Jura, darf desshalb nicht damit vereinigt werden, wie es d'Orb. Prodr. 10. 3. gethan hat. Bel. Blainvillei wurden in Schwaben noch gar nicht aufgefunden, schon desshalb muss sich die Zietensche Figur auf eine andere Species beziehen.

12. Belemnites canaliculatus, Schloth. 1820. Petr. p. 49.
Bel. sulcatus, Mill. Bel. 1823. tab. 8, fig. 3. 4.
„ Altdorfiensis, Blainv. Bel. 1827. pag. 69.
„ acutus, Ziet. 1831, tab. 21, fig. 1. (non Blainv.)
„ Bessinus, d'Orb. 1842. tab. 13, fig. 7—13.

Beginnt in der Oberregion des Unterooliths mit Amm. Humphriesianus, kommt darüber mit Amm. Parkinsoni vor, geht in die Bathformation hinauf und findet sich bis in deren obersten Lagen. Zu Gammelshausen und Oeschingen ist Bel. can. sehr häufig, dessgleichen im infer. Oolith von Bayeux (Calvados), zu Couzon oberhalb Lyon u. s. w. D'Orbigny, Prodr. 9. 22. citirt ihn aus dem obern Lias vom Stuifenberg, was auf einem Irrthume beruht, insofern Bel. canaliculatus am Stuifenberg mit Bel. giganteus in der Zone des Amm. Humphriesianus auftritt, in tiefern Schichten aber nie gefunden wurde.

13. Belemnites Württembergicus, n. sp.
Bel. fusiformis, Quenst. 1848. Ceph. tab. 29. fig. 20—24.

Da die Species des Unterooliths der schwäbischen Alp ganz andere Dimensionen besitzt, als sie die Figuren von Bel. fusiformis von Parkinson und Miller zeigen, da ferner Bel. fusiformis Voltz (aus dem Oxfordthon von Dives) zu Bel. ha-

status gehört, so wähle ich für den kleinen keulenförmigen Belemniten, welchen Prof. Quenst. Ceph. tab. 29. fig. 20—24. als Bel. fusiformis beschrieben und abgebildet hat, eine neue Bezeichnung. Derselbe kommt mit Amm. Parkinsoni zu Gammelshausen bei Boll und Ehningen an der schwäbischen Alp zahlreich vor.

14. Nautilus lineatus, Sow. 1813. tab. 41.
„ „ d'Orb. 1843. tab. 31.

Es lassen sich für den Unteroolith verschiedene Species von Nautilus unterscheiden, doch ist es mir nicht gelungen ihr Auftreten für die einzelnen Zonen zu bestimmen. Am constantesten scheint eine ausgesprochene Form in den Torulosusschichten vorzukommen, welche jedoch noch nicht benannt ist; ich führe desshalb nur die eine Species: Nautilus lineatus hier an, welche, weit verbreitet, in den Schichten des Unterooliths von England, Frankreich und Süddeutschland vorkommt.

15. Ammonites torulosus, Schübler, 1831. Ziet. tab. 14. fig. 1.
Amm. torulosus, d'Orb. tab. 102, und tab. 99. fig. 4.
„ „ Quenst. Ceph. tab. 6. fig. 9.

Ammonites torulosus ist eine der bezeichnendsten Species derjenigen Zone, mit welcher der mittlere Jura Leopold v. Buch's von unten an beginnt. Die Schichte des Amm. torulosus lässt sich in vielen Gegenden mit grosser Deutlichkeit oft nur wenige Fuss über der Lage des Amm. jurensis nachweisen und erleichtert die Begrenzung des Unterooliths gegen den obern Lias bedeutend, siehe §. 42. Ammonites torulosus kommt in Württemberg an vielen Punkten vor: zu Dürnau bei Boll, zu Gomaringen, Mössingen, Zimmern u. s. w., in der Schweiz erhielt ich ihn von Holderbank, südlich Brugg (Canton Aarau). In Frankreich sah ich ihn aus den entsprechenden Schichten der Umgebungen von Niederbronn (Bas Rhin), Fontenay (Vendée), la Verpillière (Isère), Mende (Lozère) und Milhau (Aveyron). In England fand ich deutliche Exemplare an der Küste von Burton (Dorsetshire), wo er mit Amm. opalinus

eine Lage an der Grenze zwischen den Sanden des obern Lias und den oolithischen Bänken des Unterooliths bildet.

16. Ammonites opalinus, v. Mandelsloh. 1834. geogn. Prof. der schw. Alp. Rein. sp. 1818. tab. 1. fig. 1.
Amm. primordialis, Ziet. 1830. tab. 4. fig. 4.
„ „ d'Orb. 1843. tab. 62.
„ opalinus, Quenst. 1846. Ceph. tab. 7. fig. 10.

Beginnt mit Amm. torulosus gleich über der Zone des Amm. jurensis und setzt sich gegen oben bis zu den Schichten der Trigonia navis fort. Amm. opalinus findet sich beinahe überall, wo die untere Region des mittlern Jura vorhanden ist; ich erhielt ihn von den bei der vorigen Species genannten Localitäten, ausserdem aber noch aus dem Unteroolith von Peak (Yorkshire), von den Umgebungen von Metz (Moselle) u. s. w. Dass Reinecke als Nautilus opalinus gerade diese Species bezeichnen wollte, beweisen nicht allein seine eigene Figur und Beschreibung, sondern auch das Citat der fig. 3. tab. 6. III. Bd. Knorr's und Walch's. Amm. opalinus bildet verschiedene Varietäten, welche jedoch noch nicht gehörig untersucht und abgetrennt sind. Er wird bisweilen grobrippig und steht dann dem Amm. Aalensis sehr nahe, obgleich die typischen Formen des letzteren in die Zone des Amm. jurensis gehören. D'Orbigny's Figur des Amm. Aalensis ist wahrscheinlich von einer Varietät des Amm. opalinus genommen. Vielleicht lassen sich bei Amm. opalinus noch Unterschiede, je nach der vertikalen Verbreitung der Varietäten feststellen.

17. Ammonites subinsignis, n. sp.

Hat in Beziehung auf Rippen, Kiel und Loben einige Uebereinstimmung mit Amm. insignis, lässt sich aber durch die Form der Windungen davon unterscheiden; dieselben sind weniger rund, besitzen in der Jugend einen breiten Rücken mit Kiel, starke seitliche Knoten, werden aber später comprimirt und verlieren dann auch die groben seitlichen Knoten nach und nach. Amm. subinsignis charakterisirt die untern Schichten des Un-

terooliths und findet sich an manchen Localitäten ziemlich häufig in Gesellschaft des Amm. torulosus. Ich erhielt ihn in Württemberg aus dieser Zone von Gomaringen; in Frankreich aus den Eisenerzen von la Verpillière (Isère); in England fand ich ihn mit Amm. opalinus und torulosus in der untersten Bank des Unterooliths von Burton Cliff bei Bridport (Dorsetshire).

18. Ammonites Murchisonae, Sow. 1827, tab. 550.
Amm. Murchisonae, Ziet. 1830, tab. 6. fig. 1—4.
„ laeviusculus, Sow. 1824. tab. 451, fig. 1, 2.?
„ corrugatus, Sow. 1824. tab. 451. fig. 3.?
„ Murchisonae, d'Orb. 1845. tab. 120.
„ Murchisonae obtusus und acutus, Quenst. Ceph. pag. 116.

Amm. Murchisonae variirt vielfach, es lassen sich besonders zwei extreme Formen unterscheiden, die auch in Beziehung auf ihre Loben ziemlich constant von einander abzuweichen scheinen. Doch liegen beide Varietäten in der gleichen Zone, eine Trennung derselben kann demnach wenigstens hier umgangen werden. Amm. Murchisonae bildet einen wichtigen Horizont, der sich überall leicht auffinden lässt. In Süddeutschland liegt er gewöhnlich in den Sandsteinen, welche über den Thonen mit Trigonia navis folgen, ich erhielt ihn aus dieser Zone von Aselfingen an der Wutach, von der Boller Gegend, vom Ramsberg bei Süssen, sowie aus den Eisenerzen von Aalen und Wasseralfingen. In Frankreich sah ich ihn aus der Unterregion des Unterooliths der Normandie, sowie aus den Schichten gleichen Alters von Couzon bei Lyon. Auch die Steinkerne eines flachen, gerippten Ammoniten, welche im Oolithe inferieur von Conlie (Sarthe) mit Trigonia striata vorkommen, stimmen mit Amm. Murchisonae. Er nimmt daselbst einen Horizont ein, welcher nicht hoch über dem dort zu Tage stehenden oberen Lias liegt. In den Eisenerzen von la Verpillière und Saint-Quentin (Isère) fand ich den Amm. Murchisonae häufig in denselben Varietäten, welche besonders die zahlreichen Aalener Vorkommnisse zeigen. In England erhielt ich ihn gleich deutlich aus dem Unteroolith

von Gloucestershire und den Umgebungen von Bridport (Dorsetshire). Auch an der Küste von Yorkshire (Blue Wick) kommt er vor, gehört aber hier zu den Seltenheiten.

19. Ammonites jugosus, Sow. 1815. t. 92, mittl. Figur.

Die Exemplare des Ammoniten, welchen ich zu Amm. jugosus Sow. stelle, sind gewöhnlich sehr gross, wodurch der Vergleich mit der kleinen Sowerby'schen Figur erschwert wird. Das Originalexemplar von Amm. jugosus gehört einer Species an, welche zwischen Amm. Murchisonae und Amm. Sowerbyi in der Mitte steht; häufig wird dieselbe mit letzterem vereinigt, doch fehlen bei Amm. jugosus die starken seitlichen Knoten, auch wird der Ammonit ziemlich frühe beinahe glatt. Amm. jugosus findet sich etwas tiefer als Amm. Humphriesianus. Er kommt in Württemberg in den blauen Kalken mit Corallen vor, welche bei Altenstadt und Gingen an der Fils über den Sanden des Amm. Murchisonae anstehen. In demselben Niveau liegt er bei Bopfingen und am Farrenberge bei Mössingen. In Frankreich erhielt ich ihn aus dem Unteroolith von Tannie (Sarthe) und von Bayeux (Calvados). Auch in den englischen Sammlungen sah ich ihn nicht selten.

20. Ammonites Sowerbyi, Mill. Sow. 1818, tab. 213.
Amm. Browni, Sow. 1820. tab. 263.
„ Sowerbyi, d'Orb. 1845. tab. 119.

Es liegen mir zwar nur wenige Beobachtungen vor, doch glaube ich, dass Amm. Sowerbyi in die Zone des Amm. Sauzei zu stellen ist. In Württemberg gehört er zu den Seltenheiten; charakteristische und schöne Exemplare sah ich bis jetzt nur in der Sammlung des Herrn Maschineninspector Schuler, der sie in den Kalken oberhalb der Wasseralfinger Eisengrube sammelte. In Frankreich ist Amm. Sowerbyi häufiger; ich erhielt ihn aus dem Unteroolith von Tannie (Sarthe), sowie von Bayeux (Calvados). In England findet sich Amm. Sowerbyi im Unteroolith von Yeovil (Somersetshire), dessgleichen von Dundry bei Bristol. Von Gloucestershire führt ihn Murchison (Geol. of Cheltenh. pag. 28) aus dem Gryphite Grit an.

21. Ammonites cycloides, d'Orb. 1845. t. 121, f. 1—6.

Amm. cycloides hat einige Uebereinstimmung mit jungen Exemplaren des Amm. subcarinatus Phill. Wurde bis jetzt in Süddeutschland nicht angetroffen und findet sich überhaupt nur an wenigen Localitäten. D'Orbigny beschreibt ihn von Bayeux und Moutiers (Calvados).

22. 23. Ammonites Edouardianus, d'Orb. 1845. tab. 130. fig. 3—5.

Amm. Edouardianus wurde von d'Orbigny aus dem Unteroolith von Bayeux (Calvados) beschrieben. In Württemberg kommt in den blauen Kalken von Oeschingen und Gönningen mit Amm. Humphriesianus ein Ammonit zahlreich vor, welcher einige Uebereinstimmung mit d'Orbigny's Figur zeigt. D'Orbigny hat die einfachen Rippen, welche ihn besonders charakterisiren und von Amm. Murchisonae unterscheiden, stärker gezeichnet, als ich sie bei den schwäbischen Exemplaren finde, welche meist schon bei 1½ Zoll Durchmesser glatt werden. Bei den 12 Individuen, welche ich von Oeschingen erhielt, beginnt die Wohnkammer, ehe sie 2½ Zoll messen. Dies trägt dazu bei, die Trennung von Amm. Murchisonae zu rechtfertigen, mit dem die Species sonst Aehnlichkeit hat und womit sie auch häufig verwechselt wird. D'Orbigny hat bei seiner Figur den Seitenloben länger und schmäler abgebildet, als ich ihn bei den schwäbischen Exemplaren finde. Da ich von der Identität beider nicht überzeugt bin, so nenne ich das schwäbische Vorkommen von Neuem und zwar *Amm. Romani* nach meinem Freund Dr. Roman, welcher die Species zuerst in grösserer Anzahl sammeln liess.

24. Ammonites Tessonianus, d'Orb. 1845. tab. 130, fig. 1. 2.

Seltene Species aus dem Unteroolith von Bayeux (Calvados). Prof. Quenstedt. Ceph. pag. 122 führt ihn aus dem braunen Jura Württembergs an.

25. Ammonites Staufensis, n. sp.

Amm. discus, Quenst. 1846. Ceph. tab. 8, fig. 13.
(non Sow., non d'Orb., non v. Buch.)

Der Sowerby'sche Amm. discus hat viele Aehnlichkeit mit dem in der Zone des Amm. Murchisonae vorkommenden scheibenförmigen Ammoniten, welchen Prof. Quenst. Ceph. pag. 121 beschrieben und tab. 8, fig. 13 abgebildet hat. Besonders ist es die Einfacheit der Loben, welche bei beiden Species übereinstimmt, und sie von dem d'Orbigny'schen und Buch'schen Amm. discus unterscheidet. Doch überzeugte ich mich durch Untersuchung der englischen Vorkommnisse, sowie des Sowerby-schen Originalexemplars, dass der ächte Amm. discus Sow. aus dem Cornbrash von Bedford* von den obigen Arten abweicht. Ich bin desshalb genöthigt, die Species des Unteroolìths neu zu benennen, indem ich mich dabei auf eine Localität beziehe, an welcher in früheren Zeiten eine reiche Fundgrube dafür war. Am Fusse des Bergkegels, welcher den Hohen-Staufen bildet, wurden von Zeit zu Zeit die Sandsteine des Unteroolìths ausgebeutet, und daselbst Amm. Staufensis in zahlreichen und schönen Exemplaren gefunden. Weitere Localitäten, an welchen Amm. Staufensis vorkommt, sind der Heininger Wald bei Boll, Zillhausen bei Balingen, Aselfingen an der Wutach u. s. w. Er gehört zwar in die Zone des Amm. Murchisonae, kommt aber in manchen Gegenden in getrennten Bänken zahlreich vor, während er z. B. in den Eisenerzen von Aalen, woselbst Amm. Murchisonae sein Hauptlager hat, nur selten gefunden wurde. Doch ist eine besondere Abgrenzung seiner Zone nicht möglich, da er auch an andern Orten, wie z. B. zu Aselfingen an der Wutach mit Amm. Murchisonae in derselben Bank liegt. In Frankreich sah ich den Amm. Staufensis aus den entsprechenden Schichten der Umgebungen von Avallon (Yonne), sowie aus den untern Lagen des infér. Oolithe der Normandie. In England ist er zwar noch nicht nachgewiesen worden, dürfte aber wohl

---

* Siehe: Sow., Min. Conch., supplementary index to volume I.

vorkommen, da seine Schichten an vielen Punkten dieses Landes entwickelt sind.

26. Ammonites subradiatus, Sow. 1823, t. 421, f. 2.
" " d'Orb. tab. 118.

Amm. subradiatus ist eine der häufigsten Species des französischen und englischen Unterooliths; ich fand ihn zahlreich zu Bayeux (Calvados) und Bridport (Dorsetshire). In Schwaben ist sein Vorkommen schwieriger nachzuweisen; wahrscheinlich gehören einzelne der kleinen verkiesten Exemplare, welche sich an manchen Punkten mit und über Amm. Parkinsoni finden, dazu.

27. Ammonites Truellei, d'Orb. 1845. tab. 117.

Die prachtvollen Exemplare aus dem infér. Oolithe von Bayeux (Calvados) zeigen auf der längsgestreiften Schale eine Faserschichte, welche der bei Amm. margaritatus vorkommenden zu entsprechen scheint. D'Orbigny hat diese doppelte Bildung der Schale schon hervorgehoben und auch im Uebrigen die Species trefflich beschrieben. In Schwaben finden sich im Unteroolith von Wasseralfingen und Bopfingen Exemplare, welche mit den französischen völlig übereinstimmen.

Die nächstfolgenden Arten schliessen sich ihrer äussern Form nach an Nro. 15 an.

28. Ammonites dilucidus, n. sp.
Amm. fimbriatus opalinus, Quenst. Ceph. pag. 103.
(? Amm. lineatus opalinus, Quenst. Ceph. pag. 102, 103, 552.)

Die dicke Schale der schwäbischen Exemplare besteht aus einer weissen Substanz, welche gegen innen häufig in Farben spielt, ganz wie dies bei Amm. opalinus vorkommt. Das Hauptlager des Amm. dilucidus bildet die Zone der Trigonia navis, doch geht derselbe auch etwas tiefer hinab. Ich erhielt die Species mit Trigonia navis vom Rechberg, vom Teufelsloch bei Boll, aus den Umgebungen von Metzingen, von Mössingen u. s. w. Da die nahestehenden Formen des Amm. cornucopiae und Eudesianus aus darunter und darüber liegenden Schichten noch in

vielen andern Gegenden vorkommen, so lässt sich auch eine grössere Verbreitung des Amm. dilucidus vermuthen.

29. Ammonites Eudesianus, d'Orb. 1845. tab. 128.

Wurde von d'Orbigny aus dem Unteroolith von Moutiers (Calvados) beschrieben. In Württemberg erhielt ich die Species aus den oolithischen Kalken von Bopfingen.

30. Ammonites Linneanus, d'Orb. 1845, tab. 127.

Es ist dies eine von den wenigen Ammonitenarten des französischen Unterooliths, welche in den entsprechenden Schichten im südwestlichen Deutschland noch nicht gefunden worden sind. Doch gehört Amm. Linneanus auch in Frankreich zu den Seltenheiten; ich sah nur ein einziges Exemplar davon in der Sammlung von M. Deslongchamps zu Caen. Dasselbe stammt aus dem Unteroolith von Moutiers (Calvados).

31. Ammonites Pictaviensis, d'Orb. 1845. t. 126, f. 5—7.

Mit der vorigen Art.

32. Ammonites oolithicus, d'Orb. 1845. t. 126, f. 1—4.

Ganz übereinstimmend mit dem französischen Vorkommen (infér. Ool. Bayeux) liegt diese Species in der Zone des Amm. Parkinsoni am Nipf bei Bopfingen. In England erhielt ich den Amm. oolithicus aus dem Unteroolith von Burton bei Bridport (Dorsetshire).

33. Ammonites heterophylloides, n. sp.

Amm. heterophyllus, var. verschied. Autoren. (non Sow.)
(Bayle. Bull. Soc. géol. de Fr. 19. Juni 1848. pag. 452?)

Im Unteroolith von Bayeux (Calvados) findet sich ein Ammonit aus der Familie der Heterophyllen, welcher in den französischen Sammlungen gewöhnlich mit der Bezeichnung: Amm. heterophyllus liegt. Die vollständigsten Exemplare desselben sah ich in der Ecole des Mines zu Paris. Von dem ächten Sowerby'schen Amm. heterophyllus des obern Lias weicht diese Species in mehreren Beziehungen ab, sowohl die Loben, als die

Schale, sowie die ganze äussere Form zeigen Unterschiede. Bei einem wohlerhaltenen Exemplare, das ich von Herrn Saemann in Paris erhielt, zeichnet sich besonders die Streifung der Schale durch Deutlichkeit aus. Die einzelnen Radialstreifen bestehen aus schmalen Lamellen, welche in der Weise übereinanderliegen, dass der ganze Aussenrand einer Lamelle sich über die Fläche der nächst grösseren herlegt. Dabei besitzen die Lamellen abwechselnde Querfalten, so dass die Schale unter der Loupe einer Lage seitlich zusammenhängender Dachziegel gleicht. Bei dem Sowerby'schen Amm. heterophyllus ist die Schale zwar auch gestreift, aber sie scheint aus einer zusammenhängenden gleichmässigeren Substanz gebildet zu sein, wenigstens lassen sich die schuppenförmigen Lamellen nicht daran erkennen.

Ammonites heterophylloides hat zwar die eng genabelte Form des Amm. heterophyllus, ist aber aufgeblähter und besitzt einen breiteren Rücken, nähert sich also mehr dem Amm. tatricus Pusch. Dass er jedoch einer andern Species angehört, beweisen schon die Loben, welche von d'Orbigny's Zeichnung, tab. 180, völlig abweichen. Seine Windungen tragen Einschnürungen, welche aber bei beschalten Exemplaren kaum sichtbar sind. Bis jetzt sah ich den Amm. heterophylloides nur von der oben genannten Localität.

34. Ammonites Brocchi, Sow. 1818, tab. 202.

Amm. contractus, Sow. 1825, tab. 500, fig. 2.

Amm. Brocchi characterisirt die Zone des Amm. Sauzei und findet sich an Orten, wo der Unteroolith in einiger Mächtigkeit entwickelt ist, meist in einem von der Region des Amm. Humphriesianus getrennten, tiefer liegenden Bett. Die Sowerbyschen Figuren auf tab. 202 sind nicht besonders deutlich; den Bestimmungen im Bristol Museum, sowie in Morris Cat. pag. 290, zufolge vereinige ich den Amm. Brocchi mit Amm. contractus Sow. Die Figur des letzteren zeigt die Form der Species deutlicher. Aus den grauen, sandigen Kalken, welche an der schwäbischen Alp über der Zone des Amm. Murchisonae beginnen, erhielt ich den Amm. Brocchi in mehreren Exemplaren von

Neuffen, Oeschingen und Hechingen, doch gehört er immerhin zu den Seltenheiten. Im Unteroolith von Bayeux kommt er gleichfalls vor, zahlreicher findet er sich dagegen im Unteroolith von Dundry (Somersetshire) und Burton-Bradstock (Dorsetshire).

35. Ammon. Brongniarti, Sow. 1817. tab. 184 A. fig. 2
Amm. Gervillii, d'Orb. 1845. tab. 140.

Bei Vergleichung der Sowerby'schen Figur ist der Text (2. Bd. pag. 190) zu berücksichtigen, da die dazugehörigen Nummern verwechselt sind. Amm. Brongniarti findet sich mit der vorigen Species in derselben Zone, und kommt am Hohenzollern bei Hechingen und zu Bayeux (Calvados) vor.

36. Ammon. Gervillii, Sow. 1817. tab. 184 A. fig. 3.
Amm. Brongniarti, d'Orb. 1845. tab. 137.

Amm. Gervillii ist seltener als Amm. Brongniarti, im Uebrigen gilt für ihn das bei der vorigen Species Angeführte.

37. Ammonites Sauzei, d'Orb. 1845. tab. 139.

Amm. Sauzei liegt etwas tiefer als Amm. Humphriesianus, ist zwar nicht sehr häufig, zeichnet sich aber durch seine charakteristische Form aus, so dass er sehr bestimmend für seine Schichte wird, welche sich wahrscheinlich als besondere Zone abtrennen lässt, in der Amm. Sauzei in Gesellschaft von Amm. Brocchi, Brongniarti, jugosus u. s. w. vorkommt. Ich erhielt den Amm. Sauzei von Neuffen, Oeschingen und der Balinger Gegend. Die französischen Exemplare, welche ich aus dem Unteroolith von Tannie (Sarthe) und Bayeux (Calvados) mitbrachte, stimmen ganz mit den schwäbischen.

38. Ammonites Blagdeni, Sow. 1818. tab. 201.
Amm. Banksii, Sow. 1818. tab. 200.
„ coronatus, Schloth. 1820. bezügl. Knorr's Figur (non Brug.).
„ coronatus, Ziet. 1830. tab. 1, fig. 1.
„ coronatus, Quenst. Ceph. tab. 14, fig. 1.
„ Blagdeni, d'Orb. tab. 132.

Findet sich mit Amm. Humphriesianus an vielen Punkten

Süddeutschlands, wie z. B. zu Bopfingen, am Rechberg, zu Altenstadt, Neuffen, Ehningen, Jungingen; in Frankreich im Unteroolith von Bayeux (Calvados), dessgl in England in den Umgebungen von Yeovil (Somersetshire), sowie im Unteroolith (Cave Ool. Phill.) von Scarborough (Yorkshire). In Deutschland wird die Species nach der gelungenen Zieten'schen Figur Amm. coronatus genannt. In Frankreich und England bedient man sich des Sowerby'schen Namens Blagdeni, während dort der ältere Brügier'sche Amm. cornatus auf eine Species des Callovien übertragen wird, von welcher sich jedoch Amm. Blagdeni des Unterooliths wohl unterscheiden lässt. Amm. Banksii ist wahrscheinlich nur ein verstümmeltes Exemplar von Amm. Blagdeni.

39. Ammonites subcoronatus, n. sp.

Amm. coronatus oolithicus, Quenst. Ceph. tab. 14, f. 4.

Kommt in der gleichen Schichte und an denselben Lokalitäten mit Amm. Blagdeni vor, steht demselben der äusseren Form nach ziemlich nahe, unterscheidet sich aber durch feinere Knoten und Rippen davon, und bildet somit den Uebergang zu Amm. Humphriesianus.

40. Ammon. Humphriesianus, Sow. 1825. tab. 500, f. 1.

" " Zieten. 1833. tab. 67, f. 2.

" " d'Orb. tab. 134 u. 135, f. 1.

Markirt mit ziemlicher Schärfe einen Horizont, der sich in Gegenden, wo der Unteroolith deutlich entwickelt ist, leicht auffinden lässt. In Süddeutschland zeichnet er sich in den Umgebungen von Wasseralfingen, Altenstadt, Neuffen, Gönningen, Oeschingen, Jungingen, Geisingen u. s. w. durch Häufigkeit aus. In Frankreich liegt er im Unteroolith von Bayeux und Moutiers (Calvados), Couzon (Rhône), Metz (Moselle) u. s. w., in England erhielt ich ihn im Unteroolith von Bridport (Dorsetshire), in der gleichen Etage kommt er zu Scarborough (Yorkshire) vor.

41. Ammonites linguiferus, d'Orb. 1845. tab. 136.

D'Orbigny stellt die Species in der Paläontologie française in den Unteroolith, nachher aber im Prodrome in den Grossoolith.

Erstere Angabe scheint jedoch die richtigere zu sein, denn in Württemberg kommt Amm. linguiferus ganz übereinstimmend mit d'Orbigny's Figur, an verschiedenen Punkten in der Zone des Amm. Humphriesianus vor, gehört somit in den Unteroolith.

42. Ammonites Braikenridgi, Sow. 1817. tab. 184.
" " d'Orb. 1845. tab.135, f.3—5.

Die Species gleicht zwar dem Amm. Humphriesianus, lässt sich aber dennoch scharf davon abtrennen. Bei Amm. Braikenridgi spaltet sich jede Rippe gegen den Rücken hin nur in eine einfache Gabel. Die Individuen bleiben klein und besitzen meistens grosse Ohren. Ich konnte zwar nur 8 Stücke untersuchen, fand aber daran die von d'Orbigny zuerst aufgestellten Merkmale bestätigt. Vier der Stücke stammen aus den Schichten des Amm. Humphriesianus von Oeschingen, die 4 übrigen aus dem Unteroolith von Bayeux. Sie zeigen sämmtlich zweispaltige Rippen, und 7 derselben besitzen Wohnkammer und Ohren, schon ehe sie 2 Zoll Durchmesser erreichen. Sowerby beschreibt die Species aus dem Unteroolith von Dundry (Somersetshire).

43. Ammonites Bayleanus n. sp.
Amm. Humphriesianus, d'Orb. (pars), tab. 133.

Es gelang mir nicht Uebergänge zwischen den 2 Arten zu finden, welche d'Orbigny tab. 134 und tab. 133 abgebildet hat, obwohl mir Individuen beider Formen zahlreich zur Vergleichung vorlagen. Amm. Bayleanus kommt besonders zu Bayeux (Calvados) vor. In Württemberg erhielt ich erst ein einziges Exemplar, welches damit vereinigt werden dürfte. Dasselbe stammt aber nicht aus der Schichte des Amm. Humphriesianus, sondern aus der etwas tieferen Zone des Amm. Sauzei. Mit dem an derselben Lokalität in höhern Schichten häufig vorkommenden Amm. Humphriesianus wurde Amm. Bayleanus nie gefunden, ich glaube desshalb, dass der Ammonit, welchen d'Orbigny tab. 133 abbildet, mit der Species der tab. 134 gar nicht dasselbe Lager besitzt, was gegen die Annahme spricht, dass beide Varietäten zu einer und derselben Species gehören, und somit die Trennung derselben rechtfertigt.

44. Ammonites Deslongchampsi, Defr. d'Orb. tab. 138, fig. 1—2.

Gehört in die oberste Lage der Zone des Amm. Parkinsoni und findet sich zahlreich bei Neuffen, Ehningen und Bopfingen. In Frankreich erhielt ich den Amm. Deslongchampsi ganz übereinstimmend mit den schwäbischen Exemplaren aus dem Unteroolith von Bayeux (Calvados).

45. Ammon. Zigzag, d'Orb. 1845. tab. 129, fig. 9—11.
Amm. euryodos, Schmid, Petref.-Buch. tab. 43, fig. 6.

Findet sich im Unteroolith von Niort (Deux-Sèvres), dessgl. in England in den Umgebungen von Bridport (Dorsetshire). In Württemberg erhielt ich ihn mit Amm. Parkinsoni zu Beuren, Neuffen und Ehningen.

46. Ammon. Defranci, d'Orb. 1845. tab. 129, fig. 7—8.

Die häufig klein und verkiest in den Parkinsonischichten von Oeschingen vorkommenden convoluten Ammoniten stimmen genau mit d'Orbigny's Amm. Defranci, welcher aus dem infér. Ool. von Bayeux beschrieben wurde. Amm. Defranci steht der vorliegenden Species sehr nahe, doch ist bei den schwäbischen Exemplaren der Vergleich dadurch erschwert, weil sie nie die Grösse des von d'Orb. tab. 125 abgebildeten Amm. Martinsi erreichen, und auf verschiedene Weise erhalten sind.

47. Ammonites Martinsi, d'Orb. 1845. tab. 125.

Amm. Martinsi liegt nicht besonders zahlreich im untern Oolith von Bayeux (Calvados), sowie von Dundry (Somersetshire) und Bridport (Dorsetshire). In Württemberg erhielt ich die Species aus der entsprechenden Schichte mit Amm. Parkinsoni zu Bopfingen. Amm. Martinsi lässt sich von Amm. triplicatus, Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 7 durch langsameres Anwachsen der Umgänge leicht unterscheiden.

48. Ammonites Neuffensis, n. sp.
Amm. Parkinsoni gigas, Quenst. Ceph. tab. 11, fig. 1.

Amm. Neuffensis ist eine weit verbreitete Species aus der

Zone des Amm. Parkinsoni. In Württemberg findet er sich an vielen Punkten, wie zu Jungingen, Ehningen, Neuffen, Bopfingen. Entweder liegt er hier wohlerhalten in den oolithischen Bänken, oder hat sich nur die Wohnkammer conservirt, was besonders dann der Fall ist, wenn er in den Thonen gefunden wird. Von Amm. Parkinsoni unterscheidet er sich durch seine bedeutende Grösse, welche ersterer nie erreicht, und das schnellere Anwachsen der Umgänge, welche im Alter glatt werden. In Quenst. Ceph. tab. 11, fig. 1 ist eine gute Lobenzeichnung davon gegeben. Amm. Neuffensis kommt häufig in grossen Exemplaren im Unteroolith von Bayeux (Calvados), Burton (Dorsetshire) und Dundry (Somersetshire) vor. Ausgewachsen wird er bisweilen mit Amm. Martinsi verwechselt, da im Alter die Rückenfurche verschwindet und dann die Species einem riesigen Ammon. Martinsi gleicht, die innern Umgänge von Amm. Neuffensis besitzen jedoch eine solche und zeigen die Verwandtschaft der Species mit Ammon. Parkinsoni.

49. Ammonites Lucretius, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 37.

Die Beschreibung, welche d'Orbigny für Amm. Lucretius gibt, genügt zwar nicht völlig, um die Species sicher zu definiren, doch glaube ich die kleinern in den Parkinsonischichten von Ehningen verkiest vorkommenden Ammoniten damit zusammenstellen zu müssen, da dieselben mit den d'Orbigny'schen Angaben im Allgemeinen übereinstimmen. Sie besitzen eine nicht ganz quadratische Mundöffnung, jede seitliche Rippe trägt gegen aussen einen feinen Knoten, von dem aus sie sich in zwei Aeste spaltet, welche auf dem Rücken gegen vorne verlaufen, und sich in der Mitte unter einem stumpfen Winkel treffen, hier aber verflachen. Doch ist diese Beschreibung nicht genügend, da sowohl die Exemplare von Bayeux als die von Ehningen vielleicht bloss die Brut irgend einer besser definirbaren grösseren Species sind.

50. Ammonites Parkinsoni, Sow. 1821. tab. 307.

Amm. Parkinsoni, d'Orb. 1845. tab. 122.
„ Parkinsoni depressus, Quenst. Ceph. tab. 11, f. 5.
„ interruptus, d'Orb. Prodr. 10. 16. (non Brüg.)

Amm. Parkinsoni ist die bezeichnendste Species der obersten Zone des Unterooliths; er findet sich in dieser Position zu Bopfingen, Altenstadt, Gammelshausen, Ehningen (Württemberg); in Frankreich in den Umgebungen von Couzon bei Lyon, von Longwy (Moselle), Tannie (Sarthe), Bayeux (Calvados); in England zu Burton (Dorsetshire), Dundry (Somersetshire), Leckhampton (Gloucestershire).

D'Orbigny sucht in seinem Prodrome 10. 16 statt der allgemein angewendeten Sowerby'schen Bezeichnung einen älteren Namen von Brugière, 1791. Encycl. meth. vers. I. pag. 41, einzuführen, wornach Amm. Parkinsoni Sow. 1821 mit Amm. interruptus Brüg. identisch wäre. Es scheint jedoch, dass letztere Annahme nicht mit Sicherheit bewiesen werden kann, wenigstens passt die Beschreibung,* welche Brugière für seinen Amm. interruptus gibt, nicht vollständig für Amm. Parkinsoni. Brugière sagt pag. 42: „les côtes intermédiaires* sont aussi grosses que „les autres près du bord intérieur des tours; mais elles diminuent „insensiblement et disparaissent vers le tiers de leur largeur.“ Brügière scheint auf diese Bildung der Rippen einen besonderen Werth zu legen, aber gerade hierin weicht der Sowerby'sche Amm. Parkinsoni von obigen Angaben ab, indem bei ihm die einfachen Rippen ihrer ganzen Länge nach bis zur Rückenfurche hin dieselbe Höhe und Breite besitzen, wie die gespaltenen. Ausserdem ist jedoch noch nicht einmal constatirt, dass Amm. Parkinsoni zu Argentière (Ardèche) überhaupt gefunden wurde, da dies den Angaben von V. Thiolliere** geradezu widersprechen würde, die paläontologischen Bestimmungen von M. Lory*** noch weiterer Bestätigung bedürfen, obschon die Untersuchungen des letzteren der beiden französischen Gelehrten sehr gleichfalls beachtenswerth sind. Dass jedoch der von Langius beschriebene Ammonit, welchen Brugière als erstes Citat gebraucht, einer andern Species angehört, lässt sich mit Bestimmtheit beweisen, da das

* Côtes intermédiaires = ungespaltene Rippen, welche mit den gespaltenen abwechseln.

** Bull. Soc. géol. Fr. 8. Nov. 1847. pag. 38.

*** Bull. Soc. géol. de Fr. 7. Mai 1855. pag. 512.

Exemplar zu Lang's fig. 5, tab. 25 vom Lägernberge bei Baden (Schweiz) stammt und wie alle übrigen dorther beschriebenen Arten den Spongitenschichten des obern Jura angehört, in welchen Amm. Parkinsoni nie gefunden wurde.

51. **Ammonites bifurcatus**, Ziet. 1830. tab. 3. fig. 3.

Gehört in die Familie des Amm. Parkinsoni und kommt auch mit demselben vor, unterscheidet sich aber von ihm durch rundere, weniger comprimirte Windungen. Ob Schlotheim's Amm. bifurcatus damit übereinstimmt, ist noch nicht ermittelt, da seine Beschreibung nicht bestimmt genug gehalten und keine Figur beigegeben ist.

52. **Ammon. subfurcatus**, Ziet. 1830. tab. 7. fig. 6.
Amm. Niortensis, d'Orb. 1845. tab. 121. fig. 7—10.
„ Parkinsoni bifurcatus, Quenst. Ceph. tab. 11. f. 11.

Liegt in Schwaben in der Zone, welche über Amm. Humphriesianus folgt und findet sich in Gesellschaft des Ancyloceras annulatus, am zahlreichsten in der Unterregion der Parkinsonischichten. Amm. subfurcatus bleibt klein und unterscheidet sich schon hiedurch von Schlotheim's Amm. bifurcatus, welcher nach den Angaben in der Petrefaktenkunde pag. 73 in grossen Exemplaren vorkommen soll. Die beste Abbildung des Amm. subfurcatus hat d'Orbigny, tab. 121. fig. 7—10 unter der Benennung Amm. Niortensis gegeben. Das gezeichnete Individuum besitzt die vollständige Mundöffnung mit den Ohren. Die Rippen der Wohnkammer sind an demselben nicht gespalten, was zwar nicht immer der Fall ist, was ich aber bisweilen auch an den württembergischen Exemplaren des Ammon. subfurcatus beobachten konnte. Amm. contrarius, d'Orb. tab. 145. fig. 3—4 (non fig. 1—2) gehört vielleicht dazu. Amm. subfurcatus findet sich an den schon bei Amm. Parkinsoni genannten Lokalitäten.

53. **Ammonites Garantianus**, d'Orb. 1845. tab. 123.
(Amm. dubius, Schloth. pag. 69?)
„ Parkinsoni dubius, Quenst. Ceph. tab. 11. fig. 9.

Amm. Garantianus findet sich mit Amm. Parkinsoni zu Bopfingen, Gammelshausen und Ehningen. Ganz in derselben

Zone kommt er bei Couzon unweit Lyon vor. Aus dem Unteroolith von Bayeux und vielen andern Punkten in Frankreich wurde er von d'Orbigny beschrieben, in England erhielt ich ihn aus derselben Etage von Burton-Bradstock (Dorsetshire).

54. Ammon. polymorphus, d'Orb. 1845. tab. 124, f. 1—4.
Amm. Parkinsoni inflatus, Quenst. Ceph. tab. 11. f. 6, 7.

Mit Amm. Parkinsoni an der Lochen bei Balingen und zu Beuren bei Neuffen. In Frankreich findet er sich bei Avallon (Yonne) und Bayeux (Calvados), in England erhielt ich ihn mit der vorigen Species.

55. Ancyloceras annulatus, d'Orb. 1841. Pal. fr. Terr. cret. pag. 494. Terr. jur. tab. 225, fig. 1—7.
Hamites annulatus, Desh. 1831. Coq. car. tab. 6. fig. 5.
" bifurcati, Quenst. Ceph. tab. 11. fig. 14, 15.

Ancyloceras annulatus liegt mit Amm. subfurcatus und Parkinsoni zusammen und findet sich an all den Lokalitäten, an welchen die oberste Zone des Unterooliths entwickelt ist. Ich erhielt ihn in Bopfingen, Neuffen und Ehningen; in Frankreich vom Mont d'Or bei Couzon oberhalb Lyon und von Bayeux (Calvados); in England von Burton (Dorsetshire). Hamites anulatus ist der älteste, von Deshayes eingeführte Name für die Species. D'Orbigny Prodr. 10. 41—45 fügt folgende Arten hinzu: *Ancyloceras bispinatus; Toxoceras Orbignyi, aequalicostatus, rarispinus: Helicoceras Teilleuxi*, stellt dieselben somit in 3 Genera. Ich behalte hier vorerst bloss die erste Deshayes'sche Species bei. Unter 70 Exemplaren, welche ich von obigen 6 Lokalitäten besitze, finden sich zwar manche Varietäten, doch ist mir bis jetzt eine ähnliche Trennung nicht gelungen. Am constantesten scheinen Ancyloceras annulatus und bispinatus von einander abzuweichen, vielleicht lässt sich ihre Unterscheidung noch sicherer feststellen, dagegen dürfte zwischen den Gattungen Toxoceras, Helicoceras und Ancyloceras des Unterooliths dieselbe Verschiedenheit herrschen, wie zwischen Turrilites (Valdani, Coynarti und Boblayei) und Amm. (bifer, planicosta und raricostatus) des untern Lias, siehe §. 14. Nr. 30,

34 und 37. Die Spiralen der einzelnen Individuen variiren häufig in einer Weise, dass man versucht wäre, verschiedene Genera anzunehmen, wenn nicht gerade bei solchen Exemplaren die Loben und Rippen oft völlig übereinstimmen würden, welch letzteren doch in diesem Falle mehr Bedeutung für die Vergleichung und Feststellung der einzelnen Arten und Gattungen zugetheilt werden muss, als der oft nur zufällig und wenig veränderten Richtung der Spirale.

56. **Chemnitzia lineata,** d'Orb. 1850. Prodr. 10. 46.
Melania lineata, Sow. 1818, tab. 218, fig. 1.

Häufig im Unteroolith von Bayeux (Calvados), dessgl. von Burton-Bradstock (Dorsetshire), Dundry (Somersetshire). An der schwäbischen Alp kommt sie mit Amm. Sauzei in der Mittelregion des Unterooliths vor.

57. **Chemnitzia coarctata,** d'Orb. 1850. Prodr. 10. 49.
Melania coarctata, Deslongch. Soc. lin.

Unteroolith von Bayeux (Calvados). Chemnitzia Heddingtonensis, Phill. pag. 152 (non Sow.) gehört wahrscheinlich dazu.

Die Nerineen des Unterooliths.

In dem Unteroolith der schwäbischen Alp wurde bis jetzt noch keine Nerinea gefunden, dagegen kommen solche in Frankreich und England darin nicht selten vor. Die Arten des Unterooliths zeichnen sich beinahe sämmtlich durch viele inneren Falten aus. Besonders an den Steinkernen sieht man, dass dieselben viel zahlreicher vorhanden waren, als sie die Nerineen des Coralrags gewöhnlich besitzen. Einzelne Lagen des Unterooliths der Dep. der Sarthe, Moselle u. s. w., sowie in England des Unterooliths von Gloucestershire, von Yorkshire, die sandigen Schichten derselben Etage im nördlichen Northamptonshire enthalten eine grosse Anzahl von Nerineen, für deren Bestimmung aber die vorhandenen Abbildungen und Beschreibungen nicht genügen. Auch ist die vertikale Verbreitung der bekannten Arten noch zu wenig festgestellt, als dass für die paläontologische Unterscheidung der einzelnen Zonen von denselben Nutzen

gezogen werden könnte. Eine der verbreitetsten Species ist die Phillips'sche:

58. **Nerinea cingenda**, Bronn (Turritella, Phillips. 1829. tab. 11, fig. 28.),

welche im Unteroolith von Blue wick (Yorkshire) vorkommt und in die Zone des Amm. Murchisonae gehört. Ich unterlasse jedoch aus den eben angeführten Gründen die Aufzählung weiterer Arten.

59. **Acteonina Sedgvici.**

Auricula Sedgvici, Phill. 1829. tab. 11, fig. 33.

Die kleine Schnecke mit feinen Spiralstreifen auf der Schale findet sich in der untern Hälfte des Unterooliths der Yorkshireküste. Zu Aalen kommt sie in der Zone des Amm. Murchisonae in den dortigen Thoneisensteinen vor.

60. **Acteonina glabra**, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 30.

Acteon glaber, Bean. Phill. 1829. tab. 9, fig. 31.

Unteroolith: Gloucestershire. Humphriesianusbett: Scarborough (Yorkshire).

61. **Natica Pictaviensis**, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 66.

Unter einer Anzahl von Natica-Arten des französischen Unterooliths ist dies wohl die häufigste. Ich erhielt sie zu Bayeux (Calvados), sowie in England zu Burton-Bradstock (Dorsetshire). Im südwestlichen Deutschland wurde sie noch nicht gefunden.

62. **Trochus duplicatus**, Sow. 1817. tab. 181. fig. 5.

Darf nicht mit Turbo duplicatus Goldf., Turbo subduplicatus d'Orb. verwechselt werden. Die äussere Form beider hat manches Uebereinstimmende, doch ist Trochus duplicatus neben anderer Unterschiede genabelt, was Turbo subduplicatus nicht ist. In England fand ich beide Arten an derselben Lokalität zu Burton-Bradstock bei Bridport (Dorsetshire), es lag jedoch Turbo subduplicatus zu unterst mit Amm. opalinus und torulosus zusammen, während Trochus duplicatus einige Fuss darüber in

Schichten vorkommt, welche schon zu einer höheren Zone gehören. In Frankreich erhielt ich den Trochus duplicatus im Unteroolith von Bayeux (Calvados).

63. Trochus monilitectus, Phill. 1829. tab. 9, fig. 33.
Trochus biarmatus, Münst. Goldf. 1844. tab. 180, fig. 2.
" " d'Orb. 1852. tab. 312, fig. 1—4.

Die Phillips'sche Species hat ihr Lager in den grauen Kalken des Amm. Humphriesianus und Bel. giganteus, welche an der Küste von Yorkshire in den Umgebungen von Scarborough anstehen. In derselben Zone findet sich Trochus monilitectus auch an der schwäbischen Alp zu Neuffen und Beuren in grosser Zahl. Goldfuss beschreibt ferner die Species aus dem untern Oolith von Thurnau in Bayern, sowie d'Orbigny Prodr. 10. 71. von Bayeux (Calvados) und Fontenay (Vendée).

64. Trochus Anceus, Münst. Goldf. 1844. tab. 180, fig. 3.

Kommt im südwestl. Deutschland mit der vorigen Art vor, dessgl. in England in den Umgebungen von Scarborough (Yorkshire), woselbst die Species in den grauen Kalken mit Amm. Humphriesianus zusammen gefunden wird. Turbo Phillipsi, Morr. und Lyc. ist damit zu vereinigen.

65. Turbo capitaneus, Münst. Goldf. 1844. tab. 194, f. 1.

Turbo capitaneus ist eine der bezeichnendsten Arten für die unterste Zone des Unterooliths. In Schwaben, wo sich die Schichten des Amm. torulosus an vielen Punkten mit Leichtigkeit von der höher liegenden Zone der Trigonia navis unterscheiden lassen, kommt Turbo capitaneus gerade in der untern Zone vor, ich erhielt ihn aus derselben von Boll und Mössingen. Ganz den gleichen Horizont nimmt Turbo capitaneus zu Uhrweiler im Elsass (Bas-Rhin) ein. Besonders häufig und schön erhielt ich ihn aus den Eisenerzen von la Verpillière (Isère). Marcou* citirt ihn von Montservant und Cernans (Juradepartement). D'Orbigny Prodr. 9. 77 gibt noch weitere Lokalitäten dafür an, wie Milhau (Aveyron), stellt ihn jedoch in den obern Lias, was daher

* Marcou, Jura salinois. Separatabdr. pag. 65. Mem. Soc. géol. 1846.

rührt, dass von d'Orbigny die Torulosusschichten mancher Gegenden als liasische Bildungen betrachtet wurden. In England fand ich ein deutliches Exemplar von Turbo capitaneus in der untersten Bank des Unterooliths von Frocester Hill (Gloucestershire), dasselbe Niveau nimmt er zu Yeovil (Somersetshire) ein.

66. Turbo subduplicatus, d'Orb. 1852. tab. 329, f. 1—6.
Turbo duplicatus, Goldf. tab. 179, fig. 2 (non Linn.).

Gleich bezeichnend für die unterste Zone des Unterooliths, wie die vorige Species; findet sich jedoch noch häufiger und zahlreicher. Interessant war mir der Fund eines deutlichen Exemplars im Unteroolith von Burton-Bradstock (Dorsetshire), welches mit Amm. opalinus und torulosus zusammenlag. Er charakterisirt diese untersten Schichten und lässt sich, wie schon bei Nr. 62 erwähnt wurde, von Trochus duplicatus Sow. wohl unterscheiden.

67. Turbo Palinurus, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 79.
Turbo plicatus, Goldf. tab. 179, fig. 3 (non Montagu).

Mit der vorigen Art zu Milhau (Aveyron), Uhrweiler (Bas-Rhin), Banz (Bayern).

68. Turbo gibbosus, d'Orb. Prodr. 10. 94.
Turbo laevigatus, Phill. 1829. tab. 11, f. 31 (non Desh.).

Die in der Zone des Amm. Murchisonae in den Eisenerzen von Aalen häufig vorkommende kleine Species stimmt der äussern Form nach mit Turbo laevigatus Phill. überein. Auch das Lager beider ist annähernd dasselbe, denn die Exemplare, welche ich von Yorkshire mitbrachte, stammen aus dem Phillips'schen Dogger, d. h. aus der Unterregion des Unterooliths.

69. Purpurina subangulata.
Turbo subangulatus, Münst. Goldf. 1844. tab. 194. fig. 5.
Purpurina Patroclus, d'Orb. 1852. tab. 329, fig. 9—11.
Turbo Hero, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 110.

Findet sich mit Turbo capitaneus und subduplicatus in derselben Zone, und kommt an der Mehrzahl der bei Nr. 65 erwähnten Lokalitäten vor.

70. Purpurina Philiasus, d'Orb. 1852. tab.329, f. 12—14.

Mit der vorigen Art. Bildet vielleicht nur eine Varietät derselben.

71. Purpurina ornata, d'Orb. 1852. tab. 330, fig. 4, 5.

In Württemberg findet sich diese Species in der Zone des Amm. Humphriesianus zu Oeschingen. In Frankreich erhielt ich sie aus dem Unteroolith von Bayeux (Calvados).

72. Purpurina Bellona, d'Orb. 1852. tab. 331, fig. 1—3.

Aus den Schichten des Amm. Parkinsoni vom Nipf bei Bopfingen. In Frankreich mit der vorigen Species.

73. Purpurina Belia, d'Orb. 1852. tab. 330, fig. 9, 10.

Unteroolith von Burton-Bradstock bei Bridport (Dorsetshire). D'Orb. Prodr. 10. 97 beschreibt die Species von Port en Bessin (Calvados).

74. Phasianella Sämanni.

Phasianella striata, Sämann. Bull. Soc. geol. de Fr. 6 Fevr. 1854. pag. 271. Morris, Cat. (pars). (non Mel. striata, Sow. non Goldf.)

Phasianella striata, welche Sowerby aus dem englischen Coralrag beschrieben hat, besitzt eine grössere Anzahl schmaler Spiralstreifen, als die ihr ähnliche Species, welche in manchen Gegenden ziemlich häufig im Unteroolith gefunden wird. Ich konnte dies bei einer Anzahl wohlerhaltener Exemplare beobachten, welche ich theils aus dem Unteroolith, theils aus den Corallenschichten des obern Jura in Frankreich und England sammelte. Ich glaube desshalb nicht, dass ein Uebergang zwischen beiden Vorkommnissen stattfindet. Die Goldfuss'sche Figur tab. 198, fig. 12 zeigt die schmalen Streifen der Schnecke des obern Jura, stammt aus dem Coralrag und gehört zu Sowerby's Phasianella striata, während die Figur 19, tab. 15. Morris und Lyc. Gr. Ool. Gasterop. mit Phasianella Sämanni übereinstimmt. Herrn Sämann gelang es bei letzterer den Abdruck des Deckels blosszu-

legen, an einem der grossen Exemplare, welche zu Tannie (Sarthe) nicht selten in dem dortigen Unteroolith vorkommen.

75. Cirrus nodosus, Sow. 1818. tab. 219, fig. 1. 2. 4.

Unteroolith von Yeovil und Dundry (Somersetshire). Zone unbekannt.

76. Ditremaria affinis, d'Orb. 1853. tab. 341, fig. 1—3.

Unteroolith von Moutiers (Calvados), dessgl. von Tannie (Sarthe).

77. Pleurotomaria Palemon, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 121.
Pleur. ornata, Ziet. 1832. tab. 35, fig. 5 (non Sow.).
„ granulata, Goldf. 1844. tab. 186, fig. 3 (non Sow.).

Liegt in Schwaben sehr zahlreich in der Zone des Amm. Humphriesianus, kommt aber nicht minder selten im französischen und englischen Unteroolith vor.

Ueber 50 Arten von Pleurotomarien sind nach und nach aus dem Unteroolith verschiedener Lokalitäten bekannt geworden. Die Mehrzahl derselben wurden von Dundry (Somersetshire) oder Bayeux (Calvados) beschrieben, ohne dass jedoch die einzelnen Zonen, in welchen sie vorkommen, bestimmt worden wären. Bei dem Mangel an genauen Angaben über ihre Lagerung unterlasse ich eine Aufzählung derselben, da eine solche zu der Kenntniss der paläontologischen Charaktere der verschiedenen Zonen nichts beitragen würde.

78. Alaria subpunctata.
Rostellaria subpunctata, Münst. Golf. 1841. tab. 169, f. 7.
Chenopus subpunctata, Quenst. 1843. Flözgeb. p. 288.
Pterocera subpunctata, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 105.

Die Flügel der Goldfuss'schen Species sind auf ähnliche Weise gebildet wie bei Alaria (Morr.), wesshalb ich sie bei diesem Genus unterbringe. Alaria subpunctata ist leitend für die unterste Zone des Unterooliths und kommt an vielen Punkten mit Amm. torulosus, Turbo capitaneus u. s. w. vor. Sie geht noch etwas höher als diese hinauf, doch habe ich sie in den Schichten der Trigonia navis nicht wieder gefunden, dagegen liegt sie in der obern Torulosuszone zahlreich in den Umgebungen von Neumarkt in Bayern, Gammelshausen, Gomaringen und

Mössingen in Württemberg, Uhrweiler (Bas Rhin), Pinperdu bei Salins (Jura).

79. Alaria Phillipsi, Morris und Lyc. 1851. Gr. Ool. I. tab. 3, fig. 5. tab. 15, fig. 15.
Pterocera Phillipsi, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 165.
Rostellaria composita, Phill. (non Sow.)

Mit Amm. Humphriesianus zu Scarborough (Yorkshire). Nach Morr. und Lyc. pag. 18 und 111 findet sich dieselbe Species auch im Unteroolith von Dorsetshire und Somersetshire.

† 80. Alaria concava.
Cerithium concavum, Münst. Goldf. 1844. tab. 173, f. 16.

Die letzte Windung hat viele Aehnlichkeit mit der der vorigen Species, doch kennt man den Flügel nicht, wesshalb die Stellung noch unsicher ist. Wurde von Goldfuss aus dem Unteroolith von Rabenstein beschrieben. In Württemberg erhielt ich sie zahlreich aus den obern Parkinsonischichten von Ehningen.

81. Pterocera minuta, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 123.
Fusus minutus, Röm. 1836. Ool. tab. 11, fig. 32. Quenst. Handb. tab. 34, fig. 49. Rolle. Vergl. nordd. Lias, pag. 45 (non Lam.).

Nach Dr. Rolle's Angaben kommt die kleine Species in den Schichten des Amm. torulosus von Wrisbergholzen bei Alfeld vor. Prof. Quenst. hat dieselbe Art in der gleichen Zone von Gammelshausen bei Boll nachgewiesen.

82. Pterocera Bentleyi, Morr. und Lyc. 1851. Gr. Ool. I. tab. 3, fig. 15.

Bis jetzt nur von Collyweston an der nördl. Grenze von Northamptonshire bekannt. Ich erhielt daselbst einige Exemplare der prachtvollen, mit grossen Flügeln versehenen Species aus den sandigen Schiefern des Unterooliths mit Gervillia acuta.

83. Spinigera longispina, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 168.
Ranella longispina, Desl. 1842. Mém. Soc. Lin. 7. tab. 10, fig. 29. pag. 152.

Unteroolith von Bayeux (Calvados) und Burton-Bradstock

bei Bridport (Dorsetshire). In Württemberg erhielt ich kleine verkieste Exemplare dieser Species in den Schichten des Amm. Parkinsoni zu Ehningen bei Reutlingen.

84. Cerithium armatum, Goldf. 1844. tab. 173, fig. 7.

Häufig in den Schichten des Amm. torulosus in den Umgebungen von Neumarkt in Bayern, Gomaringen in Württemberg, Uhrweiler im Elsass. In derselben Zone kommt die kleine Species zu Vassy (Yonne) und Milhau (Aveyron) vor.

85. Cerithium elongatum, d'Orb. 1850. Prodr. 9. 130.
Turritella elongata, Ziet. 1832. tab. 32. fig. 5.

Aus den Schichten der Trigonia navis vom Stuifenberg und vom Teufelsloch bei Boll.

86. Cerithium muricato costatum, Münst. 1844. Goldf. tab. 173, fig. 12.
Cerith. muricatum, Ziet. tab. 36, fig. 6 (non Sow.).

Findet sich zahlreich an der Basis der Schichten des Amm. Humphriesianus, am Neuffen, Stuifen bei Altenstadt, Bopfingen u. s. w. Goldfuss beschreibt die kleine Species aus dem Unteroolith von Thurnau in Bayern.

87. Dentalium elongatum, Münst. 1841. Goldf. t. 166, f. 5.

An der Grenze zwischen den Zonen des Amm. torulosus und opalinus erhielt ich am Staufenberg ein kleines Dentalium, das ich mit der Goldfuss'schen Species vereinige. Eine ähnliche Art findet sich in der Zone des Amm. Murchisonae, doch wurde dieselbe nicht genauer bestimmt.

88. Dentalium entaloides, E. Desl. 1842. Mém. Soc. Linn. 7. Bd. pag. 128, tab. 7, fig. 36—38.
Dent. Parkinsoni, Quenst. 1852. Handb. tab. 35, fig. 19.

Wurde von E. Deslongchamps aus dem Unteroolith von Bayeux (Calvados) beschrieben. Dieselbe Species erhielt ich aus den Schichten des Amm. Parkinsoni am Mont d'Or bei Lyon.

An der schwäbischen Alp findet sie sich an der oberen Grenze des Unterooliths zu Ehningen und an der Lochen bei Balingen.

89. Panopaea rotundata.

Amphidesma rotundatum, Ziet. 1833. tab. 72, fig. 2 (non Phill. non d'Orb. Prodr. 9. 167). Pleuromya. Agass. Myes. pag. 234.

Unicardium rotundatum, d'Orb. 1850. Prodr. 8. 183.

Gehört in die Zone der Trigonia navis und kommt an verschiedenen Punkten der schwäbischen Alp, wie im Boller Teufelsloch, am Rechberg und Staufen u. s. w. vor. Im Elsass fand ich sie in denselben Schichten zu Gundershofen (Bas Rhin). Wahrscheinlich ist die Species, welche Goldfuss 152. 14 aus den Liasmergeln von Altdorf und Amberg in Bayern als Lutraria rotundata beschreibt, damit identisch.

90. Panopaea aequata, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 217.

Mya aequata, Phill. 1829. tab. 11, fig. 12.

Wurde von Phillips aus dem Unteroolith von Blue wick an der Küste von Yorkshire abgebildet. Dieselbe kleine Muschel finden wir in den Thoneisensteinen mit Amm. Murchisonae bei Aalen und Wasseralfingen. Quenstedt. Handb. tab. 47, fig. 31 und 32 gibt nochmals eine Figur mit der Schlosszeichnung; sein Exemplar stammt aus der gleichen Zone vom Heininger Wald bei Boll.

91. Panopaea dilatata, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 216.

Mya dilatata, Phill. 1829. tab. 11, fig. 4.

Die Phillips'sche Figur ist nicht sehr deutlich, doch scheint sich dieselbe von der folgenden Art durch Kürze zu unterscheiden. Mya dilatata gehört in die Unterregion des Unterooliths und wurde zuerst von Glaizedale an der Küste von Yorkshire beschrieben. Eine von Dr. Fraas in der Balinger Gegend, an der Grenze zwischen den Zonen der Trig. navis und des Amm. Murchisonae gefundene Muschel stelle ich dazu. Ausserdem kommt die Species in dem Unteroolith von Aveyron vor, woher ich sie von H. Sämann erhielt.

92. Panopaea punctata.
Sanguinolaria punctata, Buckm. 1845. Murch. Geol. of Cheltenh. pag. 100.

Die lange, hinten weit klaffende Muschel trägt feine Punkte, welche in engstehenden Reihen von den Wirbeln aus in radialer Richtung verlaufen. Ich erhielt mehrere Exemplare dieser Species aus den mittlern Schichten des Unterooliths von Leckhamptonhill (Gloucestershire). Zu Collyweston bei Stamford (Northamptonshire) fand ich die Muschel in den Kalkbänken, welche sich über den sandigen Schiefern (Collyweston-Slates) in jener Gegend ablagern.

93. Panopaea calceiformis, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 218.
Mya calceiformis, Phill. 1829. tab. 11, fig. 3.

Unterregion des Unterooliths von Blue wick (Yorkshire), dessgl. von Tannie (Sarthe).

94. Panopaea subovalis, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 220.
Lutraria ovalis, Münst. Goldf. 1838. tab. 153, fig. 1.

Wurde von Goldfuss aus dem Unteroolith von Rabenstein in Bayern beschrieben. In Württemberg findet sie sich in den Schichten des Amm. Humphriesianus am Nipf bei Bopfingen; in England erhielt ich sie ganz in derselben Zone (Cave Oolith) zu Scarborough (Yorkshire).

95. Panopaea Zieteni, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 211.
Amphidesma recurvum, Ziet. 1833. tab. 63, fig. 2. (non Phill.)
Lutraria decurtata, Goldf. 1838. tab. 153, f.3? (non Phill.)

Liegt in der Zone des Amm. Parkinsoni am Stuifen und am Nipf bei Bopfingen. D'Orbigny erwähnt sie aus dem Unteroolith von Port en Bessin, Moutiers u. s. w. In England erhielt ich sie von Leckhampton Hill (Gloucestershire).

96. Panopaea Jurassi, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 209.
Myopsis Jurassi, Agass. 1845. Myes. tab. 30, fig. 3—10.

Längliche Muschel mit fein punktirter Schale. Häufig im

französischen Unteroolith zu Bayeux (Calvados) und Conlie (Sarthe), im engl. Unteroolith zu Dundry bei Bristol und Burton bei Bridport; seltener in Schwaben in den oolithischen Kalken vom Nipf bei Bopfingen.

97. **Pholadomya cincta**, Agass. 1842. Myes. tab. 3[1], fig. 7—9.

Findet sich mit Trigonia navis in den grauen Thonen an der Basis des Unterooliths zu Gundershofen (Bas-Rhin.)

98. **Pholadomya fidicula**, Sow. 1819. tab. 225.

Die charakteristische Form, welche die Muschel des Unterooliths besitzt, sowie ihre grosse Verbreitung und Häufigkeit erleichtern die Nachweise über ihr Vorkommen sehr. Da sie sich jedoch nicht bloss auf eine einzige Schichte beschränkt, sondern durch mehrere Formationsglieder hindurchgeht, so ist vorzüglich nur die Begrenzung der Zone, in welcher sie angetroffen wird, von Werth. Gegen oben gelang mir dies nicht, denn ich fand noch in Schichten, welche über dem Unteroolith liegen, Formen, die ich von der der ächten Phol. fidicula nicht abtrennen konnte. Dagegen beginnt sie von unten in verschiedenen Gegenden in ziemlich übereinstimmender Weise. So kommt sie in Schwaben zum ersten Male in der Oberregion der Schichten vor, in welchen Trigonia navis und Amm. opalinus liegen, zeigt sich aber auch in höheren Zonen des Unterooliths zu Mössingen, Bopfingen u. s. w. In demselben Niveau beginnt sie zu Frocester (Gloucestershire), woselbst ich sie unmittelbar über der Zone des Amm. torulosus zahlreich fand. Sie geht aber auch in Gloucestershire in höhere Lagen hinauf. Von Yorhshire erwähnt sie Phillips pag. 156 aus seinem Dogger, d. h. aus Schichten, welche die untere Hälfte des eigentlichen Unterooliths bilden, siehe §. 52. Zu Collyweston bei Stamford (Northamptonshire) fand ich sie in den oolithischen Bänken des Unterooliths, unmittelbar über den Collyweston-Slates. Am zahlreichsten und schönsten erhielt ich sie zu Tannie (Sarthe) in den oolithischen Bänken, welche den obern Lias bedecken; in der gleichen Region kommt sie in der Normandie in den Umgebungen

von Caen vor, doch liegt sie dort auch höher mit Amm. Parkinsoni zusammen, dessgl. im Dep. der Mosel und den angrenzenden Theilen von Luxemburg. Pholadomya fidicula fehlt im Lias noch ganz entschieden, dass sie darin angeführt wurde, beruht auf Verwechslung der Schichten. Grund für diese Annahme gaben besonders die Erfunde, welche in den Eisenerzen von la Verpillière gemacht wurden. Diese Erze enthalten aber nicht allein Fossile des Lias, sondern vertreten die Schichten bis zur Zone des Amm. Murchisonae.

99. **Pholadomya siliqua**, Agass. 1842. Myes tab. 3[b], fig. 13—15, pag. 121.

Wurde von Agassiz aus dem Unteroolith der Normandie abgebildet und beschrieben. Eine mit seinen Figuren ziemlich genau übereinstimmende Muschel fand ich in mehreren Exemplaren mit Amm. Humphriesianus zu Oeschingen und Mössingen an der schwäbischen Alp, sowie in der gleichen Schichte (am Hörnle) bei Müllheim im Breisgau.

100. **Pholad. Heraulti**, Agass. 1842. Myes. App. pag. 140.
Pholadomya Murchisoni, Agass. 1842. Myes. tab. 4[c], fig. 5—7. (non Sow.)

In den Schichten des Amm. Humphriesianus am Neuffen und bei Altenstadt, am Fusse der schwäbischen Alp. In England in derselben Zone zu Scarborough (Yorkshire). Kommt ausserdem noch an vielen Lokalitäten des französischen und englischen Unterooliths vor.

101. **Pholadomya Schuleri**, n. sp.

Die Muschel hat viele Aehnlichkeit mit Pholadomya carinata, Agass. Myes. tab. 4[1], fig. 4, pag. 84 (non Goldf.), weicht aber von ihr durch eine etwas länglichere Form ab, doch halte ich es nicht für unmöglich, dass Agassiz gerade unsere Species als Pholad. carinata beschrieben hat. Von der Goldfuss'schen Phol. carinata lässt sie sich wohl unterscheiden, indem bei ihr die seitliche Hauptrippe nicht in gleicher Weise entwickelt ist, während im Uebrigen die Stellung der Rippen annähernd dieselbe ist, wie bei Phol. carinata Agass. Findet sich in den

untern Lagen der Zone des Amm. Parkinsoni am Stuifenberg und am Nipf bei Bopfingen.

102. Pholadomya gibbosa.

Mactra gibbosa, Sow. 1813. tab. 42.

Bis jetzt wurde noch keine bestimmte Zone für die Muschel angegeben, welche sowohl im Unteroolith als Grossoolith angeführt wird. Sie kommt in England und Frankreich an vielen Lokalitäten vor. An der schwäbischen Alp fand ich sie bis jetzt nur einmal in den Schichten des Amm. Sauzei am Hohenzollern bei Hechingen.

103. Goniomya Knorri, Agass. 1842. Myes. tab. 1[d], fig. 11—17, pag. 15.

Lysianassa angulifera, Goldf. 1838. tab. 154. fig. 5. (non Sow.)

Mya litterata, Ziet. 1833. tab. 64. fig. 5. (non Sow.)

Häufig in der Zone der Trig. navis am Stuifenberg, im Boller Teufelsloch, sowie zu Gundershofen (Bas-Rhin).

104. Goniomya Dubois, Agass. 1842. Myes. tab. 1[a], fig. 2—12. pag. 12.

Ich erhielt bis jetzt nur zwei Exemplare dieser Species, welche mit den Agassiz'schen Figuren übereinstimmen; eines derselben stammt aus dem Unteroolith von Bayeux (Calvados), das andere fand ich in der Zone des Amm. Sauzei am Hohenzollern bei Hechingen.

105. Lyonsia abducta.

Unio abductus, Phill. 1829. tab. 11, fig. 42.

„ „ Ziet. 1833. tab. 61, fig. 3.

Gresslya major, Agass. Myes. tab. 13, fig. 11—13, und tab. 13[b], fig. 1—3.

Die Beschreibungen und Figuren von Unio abductus Ziet. und Gresslya major Agass. beziehen sich auf eine und dieselbe Species, d. h. auf die in der Zone der Trig. navis im Boller Teufelsloch und zu Gundershofen zahlreich vorkommende Muschel. Zieten und d'Orbigny haben erstere und somit auch die Agas-

siz'sche Species mit Unio abductus Phill. vereinigt. Lyonsia abducta findet sich an der Küste von Yorkshire in der Unterregion des Unterooliths. Das Lager unserer Muschel würde somit in den verschiedenen Gegenden annähernd übereinstimmen.

106. Lyonsia gregaria.

Lutraria gregaria, Röm. 1836. Ool. tab. 8. fig. 11.
Gresslya zonata, Agass. 1845. Myes. tab. 12^{b}, f. 1-3, pag. 214.

Wird an der schwäbischen Alp häufig mit Amm. Humphriesianus gefunden. Auch im französischen Unteroolith kommt sie an verschiedenen Punkten vor.

107. Lyonsia latirostris.

Gresslya latirostris, Agass. 1845. Myes. tab. 13^{a}, fig. 8—13, pag. 212.

Unteroolith von Cheltenham (Gloucestershire), sowie von Tannie (Sarthe).

108. Anatina undulata, Morris Cat. pag. 183.

Sanguinolaria undulata, Sow. 1827. tab. 548, fig. 1.

Findet sich an der schwäbischen Alp in der Zone des Amm. Humphriesianus. Sowerby's Originalexemplar stammt aus dem Unteroolith von Brora in Schottland, die genaue Zone, welche die Muschel dort einnimmt, ist nicht bekannt. Prof. Quenst. Handb. pag. 552 beschreibt dieselbe von der schwäbischen Alp (aus dem br. Jura δ).

109. Ceromya Bajociana, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 252.

Isocardia concentrica, Phill. 1829. tab. 11, fig. 40 (non Sow.).

Gehört entschieden der untern Hälfte des Unterooliths an, und findet sich in den sandigen Schichten über der Zone des Amm. torulosus zu Frocester (Gloucestershire), Glaizedale (Yorkshire), sowie in den sandigen Platten von Collyweston bei Stamford (Northamptonshire).

110. Ceromya Orbignyana, n. sp.
Ceromya Bajociana, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 252. (pars).

Die prächtige Species, welche im Unteroolith von Conlie (Sarthe) in der neuern Zeit zahlreich gefunden wurde, lässt sich von der vorigen Art abtrennen. Sie wird viel grösser, erreicht 3 Zoll Höhe und 4 Zoll Länge; die Wirbel treten weiter hervor und sind stärker gebogen. Die Steinkerne zeigen ähnliche aber schwächere Streifung als die von Ceromya concentrica, doch verwischt sich dieselbe bei ausgewachsenen Exemplaren oft sehr, so dass sie an den Wirbeln kaum noch sichtbar bleibt. Im Uebrigen gilt die von d'Orb. Prodr. 10. 252 gegebene Beschreibung auch hier.

111. Thracia lata.
Sanguinolaria lata, Goldf. 1839. tab. 160. fig. 2.

Häufig in den Schichten des Amm. Humphriesianus zu Wasseralfingen, Altenstadt und in den Umgebungen von Reutlingen, woher sie auch Goldfuss (und zwar irrthümlich aus dem Lias) angeführt hat.

112. Leda rostralis, d'Orb. 1850, Prodr. 9. 174.
Nucula rostralis, Lam. An. s. v. 6. pag. 59. Goldf. tab. 125. fig. 8.
" claviformis, Sow. 1824, tab. 476, fig. 2.

Markirt an vielen Localitäten den wichtigen Horizont (Zone des Amm. torulosus), welcher die Basis des Unterooliths bildet, und findet sich in dieser untersten Zone zu Banz in Bayern (nach Goldf.), ferner zu Mössingen und Gomaringen in Württemberg, zu Uhrweiler (Bas-Rhin), zu Vassy (Yonne), zu Salins (Jura), und Milhau (Aveyron). Nucula claviformis Sow. von Northamptonshire stimmt annähernd mit den Exemplaren des Continents überein, und stammt wahrscheinlich auch aus derselben Zone, da in jener Provinz gerade die Grenzschichten zwischen Lias und Oolith an vielen Stellen entblösst sind.

113. **Leda Diana**, d'Orb. 1850, Prodr. 9. 177.
Nucula mucronata, Goldf. 1837. tab. 125, fig. 9. (non Sow.)

Findet sich mit der vorigen Species in derselben Schichte und kommt an den meisten der eben genannten Localitäten vor.

114. **Leda Delila**, d'Orb. 1850, Prodr. 9 179.

Steht der Leda subovalis des mittlern Lias nahe. Mit Trigonia navis am Staufenberg und Boller Teufelsloch. In Frankreich nach d'Orb. zu Milhau (Aveyron).

115. **Leda Deslongchampsi**, n. sp.

Die kleine Species hat einige Aehnlichkeit mit Leda Diana, ist aber weniger gewölbt, besitzt eine länglichere Form und steht hierin sowie in Beziehung auf die Schärfe der seitlichen Kanten, welche von den Wirbeln aus rückwärts laufen zwischen Leda Diana d'Orb. und Leda acuminata Goldf. sp. in der Mitte. Die Schale ist mit feinen concentrischen Streifen bedeckt. Leda Deslongchampsi findet sich mit Amm. Murchisonae sehr zahlreich in den Eisenerzen von Aalen und Wasseralfingen.

116. **Leda caudata**, d'Orb. 1850 Prodr. 10. 259.
Nucula caudata, Dunk. und Koch 1837 Beitr. tab. 2. fig. 7. Leda Acasta, d'Orb. Prodr. 10. 261.

Unterscheidet sich von Leda lacryma des Grossooliths durch ihre gestreifte Schale, ist desshalb vielleicht mit Leda mucronata zu vereinigen. Leda caudata findet sich mit Amm. Parkinsoni und subfurcatus an der schwäbischen Alp bei Ehningen. Dunker beschreibt sie von Geerzen und Goldfuss aus dem Unteroolith von Rabenstein.

† 117. **Leda aequilatera.**
Tellina aequilatera, Koch und Dunk. 1837. Beitr. tab. 2. fig. 9.

Wurde von Dunker aus dem Unteroolith von Geerzen beschrieben. An der schwäbischen Alp findet sich dieselbe Art

sehr zahlreich mit Amm. Parkinsoni, geht aber auch noch etwas höher hinauf.

118. Nucula Hausmanni, Röm. 1836. Ool. tab. 6, fig. 12, pag. 98.

Sehr häufig in der Zone des Amm. torulosus zu Altdorf in Bayern, Mössingen und Gomaringen in Württemberg, dessgl. nach Römer zu Hildesheim und Goslar. In Frankreich kommt sie in derselben Zone vor bei Milhau (Aveyron), Vassy (Yonne) Pinperdu (Jura), Uhrweiler (Bas-Rhin). Nucula Hammeri Goldf. (non Defr.) ist eine aufgeblähte Varietät, welche vielleicht mit Nuc. Hausmanni vereinigt werden muss, jedenfalls mit ihr dasselbe Lager gemein hat.

119. Nucula Hammeri, Defr. 1825. Dict. 35. 217.
Nucula ovalis, Hehl. Ziet. 1832. tab. 57. fig. 2.
„ „ Goldf. 1837. tab. 125. fig. 2. 3.

Findet sich mit Trigonia navis am Stuifenberg, im Boller Teufelsloch, in den Umgebungen von Mössingen, zu Zillhausen bei Balingen u. s. w. In Frankreich erhielt ich sie gleich zahlreich aus den Thonen mit Trigonia navis von Gundershofen (Bas-Rhin).

120. Nucula Aalensis.
Nucula variabilis, Phill. 1829. tab. 11. fig. 19. (non Phill. tab. 9. fig. 11. non Sow.)

Hat viele Aehnlichkeit mit Nucula Hausmanni, doch treten die Wirbel nicht so weit hervor und sind weniger gebogen, auch ist die Höhe der Muschel in der Wirbelgegend geringer als bei Nucula Hausmanni. Nucula Aalensis findet sich zahlreich mit Amm. Murchisonae in den Eisenerzen von Aalen. Ein damit übereinstimmendes Exemplar sandte mir Dr. Dewalque aus dem Unteroolith von les Cloppes an der Grenze von Luxemburg gegen das Dep. der Moselle. Phillips bildet sie aus dem Unteroolith von Blue wick (Yorkshire) ab.

121. Tancredia Engelhardti, n. sp.

In der Zone der Trig. navis fand ich am Staufenberge eine

kleine Muschel, welche in das Genus Tancredia gehört. Beide Schalen hängen noch zusammen, und bilden einen ziemlich flachen Körper. Die Seiten sind von feinen concentrischen Streifen bedeckt, welche in der Arealkante ihre Richtung ändern und unter einem Winkel schräg gegen oben dem Rande zu laufen. Was die Species besonders auszeichnet, sind einige feine Radialstreifen, welche auf der Area der Kante parallel gehen. Im Uebrigen hat die Muschel die Form von Tancredia donaciformis, ist aber kleiner und flacher.

122. Tancredia donaciformis, Lyc. Ann. nat. hist. 1850 und Proceed. of the Cotteswold nat. h. Club, Febr. 1853.
Hettangia Dionvillensis, Terq. Bull. Soc. geol. de Fr. 18. Avr. 1853. tab. 1. fig. 1—4.
Pullastra oblita, Quenst. Handb. 1852. tab. 46, fig. 34. (non Phill.)

Wurde von Prof. Quenstedt aus den Schichten des Amm. Murchisonae von Heiningen bei Boll beschrieben und dabei die Abbildung des Schlosses gegeben. Terquem (Paläont. du dép. de la Moselle, extr. pag. 24) erwähnt sie annähernd aus derselben Zone von dem Moselledepartement. Zu Tannie (Sarthe) fand ich in den untern Lagen des Unterooliths einen Steinkern, der ohne Zweifel dazu gehört. Ueber das Vorkommen von T. donaciformis in England gibt Lycett an, dass die Muschel in der Mittelregion des Unterooliths von Gloucestershire liege.

123. Tancredia compressa.
Hettangia compressa, Terq. Bull. Soc. geol. de Fr. 18. Avr. 1853. tab. 1, fig. 5—7.

Findet sich im Moselledepartement mit der vorigen Art.

124. Tancredia Lycetti, n. sp.

Die Schale wölbt sich in ähnlicher Weise wie die von Tancredia Deshayesea Terq., ist aber dabei viel bauchiger, so dass der Durchmesser der Muschel viel grösser wird. Ein besonderes Kennzeichen liefert die Area. Wie bei Tancredia donaciformis wird dieselbe durch zwei deutliche Seitenkanten begrenzt,

dagegen bildet sie nicht eine einfache Fläche, sondern jede Schale biegt sich an ihrem Rande gegen oben, so dass von dem hintern Zahn an in der Medianebene ein deutlich ausgesprochener Rand parallel der Arealkante schräg gegen unten läuft. Der hintere Zahn ist im Vergleich zu den zwei Hauptzähnen unter den Wirbeln sehr gross. Findet sich mit Amm. Murchisonae im Heininger Wald bei Boll, sowie in den Thoneisensteinen von Aalen.

125. Tancredia axiniformis, Morr. und Lyc. Gr. Ool. 1854. II. tab. 12. fig. 7.

Nucula axiniformis, Phil. 1829. tab. 11, fig. 13.

Wurde von Phillips aus den untern Lagen des Unterooliths der Küste von Yorkshire beschrieben. In Württemberg findet sich dieselbe Species in den Sandsteinen des Amm. Murchisonae der Boller Gegend.

126. Tancredia Rollei, n. sp.

Steht in Beziehung auf die äussere Form der Tancredia compressa Terq. sehr nahe, erreicht jedoch deren Grösse bei Weitem nicht, und ist auch etwas länglicher als diese. Die wohlerhaltenen Exemplare, welche ich von ihr besitze, zeichnen sich durch Feinheit der Schalen vor allen seither beschriebenen Arten aus, und übertreffen hierin sogar Tancredia lucida Terq. einigermassen. In Verbindung damit steht die Kleinheit der Zähne; der hintere Zahn ist kaum sichtbar, doch entspricht ihre Anordnung der Schlossbildung von Tancredia. Ich erhielt die Species zahlreich aus den Eisenerzen von Aalen mit Amm. Murchisonae und Pecten pumilus.

127. Quenstedtia oblita, Morr. und Lyc. 1854. Gr. Ool. II. tab. 9, fig. 4 a. b. (non fig. 4) tab. 15, fig. 12.

Pullastra oblita, Phill. 1829. tab. 11, fig. 15.

Kommt sowohl in Yorkshire, als in Gloucestershire in der untern Hälfte des Unterooliths vor. Uebereinstimmend damit findet sie sich in Schwaben in der Zone des Amm. Murchisonae am Rechberg und zu Aselfingen an der Wutach.

Morris und Lyc. Gr. Ool. II. pag. 97 erwähnen eine

kleinere Varietät aus dem Grossoolith und bilden tab. 9. fig. 4 ein halb Zoll grosses Exemplar davon ab. Ich nenne sie *Quenstedtia Morrisi.* Dieselbe wurde in dem Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire) gefunden, ist aber von andern Orten nicht bekannt.

128. Corbula obscura, Sow. 1827. tab. 572. fig. 5.
" " Quenst. Handb. 1852. tab. 47, fig. 10.

Die Zone, in welcher Corbula obscura an derjenigen Localität vorkommt, von welcher sie Sowerby abgebildet hat, ist unbestimmt. In Württemberg liegt die übereinstimmende Species in den Schichten des Amm. Murchisonae zu Wissgoldingen und Heiningen bei Boll.

† 129. Corbula cucullaeaeformis, Dunk. 1837. Beitr. tab. 2, fig. 6, pag. 31.

Unteroolith von Geerzen. Quenst. Handb. pag. 554 gibt die Art von der schwäbischen Alp aus den Schichten des Amm. Parkinsoni an.

130. Opis similis, Desh. (Cardita Sow. tab. 232. fig. 3.)
Cardita similis, Phill. 1829. pag. 150.

Findet sich nicht selten im französischen und englischen Unteroolith. Meine schwäbischen Exemplare erhielt ich aus der Zone des Amm. Humphriesianus von Altenstadt, Oeschingen u.s.w. In den Schichten gleichen Alters kommt sie zu Cloughton Wyke (Yorkshire) vor.

131. Opis lunulata, Desh. (Cardita Sow. tab. 232. fig. 1, 2.)

Unteroolith, Frankreich und England, fehlt an der schwäbischen Alp.

132. Astarte Voltzi, Hön. Goldf. 1837. tab. 134, fig. 8. (Röm.?)

Häufig in den Schichten des Amm. torulosus zu Mössingen und Gomaringen an der schwäbischen Alp, in den Umgebungen von Altdorf und Neumarkt in Bayern, zu Uhrweiler (Bas Rhin),

Milhau (Aveyron), Mende (Lozère) u. s. w. Römer, Ool. pag. 112 beschreibt sie vom Langenberge bei Gosslar, wo sie mit Amm. opalinus und torulosus vorkommt. *

133. **Astarte subtetragona**, Goldf. 1837, tab. 134, fig. 6.
Register zum zweiten Band. pag. 305.
Astarte excavata, Goldf. 2. Bd. pag. 190 (non Sow.)
" " Röm. Ool. 1839. pag. 40.

In den obersten Lagen der Zone des Amm. torulosus in der Boller und Reutlinger Gegend, sowie an mehreren der bei der vorigen Species genannten Localitäten.

134. **Astarte excavata**, Sow. 1819. tab. 233.

Unteroolith von Dundry bei Bristol und Yeovil (Somersetshire). Abdrücke einer ähnlichen Art fand ich zahlreich in den sandigen Schiefern von Collyweston bei Stamford (Northamptonshire). Die Species gehört der Zone des Amm. Murchisonae an, ich erhielt sie daraus von der Boller Gegend. In der Sammlung des Dr. Fraas sah ich sie aus den Schichten gleichen Alters von der Wutach. Leop. v. Buch (1837 Jura Deutschlands) hat sie auf seinem Profile gleichfalls in diese Zone eingetragen. Uebereinstimmend damit liegt sie in den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire) zahlreich in dem Freestone des dortigen Unterooliths. In Frankreich erhielt ich sie als Steinkern aus dem Unteroolith von Tannie (Sarthe).

135. **Astarte elegans**, Sow. 1816, tab. 137, fig. 3.
" " Phill. 1829, tab. 11, fig. 41.
" " Goldf. 1837, tab. 134, fig. 12.

Die Goldfuss'sche Figur drückt die Charactere der Species am deutlichsten aus. Astarte elegans kommt mit der vorigen Art in der Zone des Amm. Murchisonae vor. Ich erhielt sie aus dem Freestone der Cotteswolds Hills (Gloucestershire), aus dem Unteroolith von Bluewick (Yorkshire), sowie von Dr. Fraas

* Siehe hierüber: Rolle 1853 Vergleichung des norddeutschen Lias mit dem schwäbischen.

aus den Schichten des Amm. Murchisonae von Aselfigen an der Wutach. Sowerby beschreibt sie von Yeovil (Somersetshire).

136. Astarte Aalensis, n. sp.

Hat viele Aehnlichkeit mit Dunker's A. pisum, Beitr. tab. 2, fig. 3 und besitzt die Grösse seiner fig. 3. a, b, unterscheidet sich jedoch von derselben durch feinere concentrische Rippen, deren Zahl 20 übersteigen kann, ferner durch die Zahnung des innern Randes, sowie durch ihre etwas schärferen Wirbel. Findet sich zahlreich mit Amm. Murchisonae zu Aalen.

137. Astarte depressa, Münst. 1837, Goldf. tab. 134. fig. 14.

Findet sich in der Zone des Amm. Humphriesianus in den Umgebungen von Scarborough (Morr. und Lyc. Gr. Ool. tab. 14, fig. 14). In Schwaben in demselben Niveau zu Neuffen und Oeschingen. Goldfuss beschreibt sie aus dem Unteroolith von Rabenstein in Bayern.

138. Astarte Goldfussi, n. sp.

Astarte Bulla, Goldf. 1837, tab. 134, fig. 10. (non Röm.)

In den untersten Kalkbänken der Zone des Amm. Humphriesianus findet sich längs der ganzen schwäb. Alp eine kleine Astarte, welche mit der Goldfuss'schen Figur von Astarte Bulla übereinstimmt. Ihre Identität mit Römer's Astarte pulla lässt sich bei den abweichenden Figuren nicht nachweisen, ich beziehe mich desshalb auf die veränderte Goldfuss'sche Abbildung und benenne die Species von Neuem. Wasseralfingen, Stuifen, Altenstadt.

139. Astarte minima, Phill. 1829. tab. 9, fig. 23.

Die kleine Muschel gehört ihrer äussern Form nach zwischen die beiden vorigen Species in die Mitte. Humphriesianusbett der Umgebungen von Scarborough (Yorkshire).

† 140. **Astarte subtrigona**, Münst. 1837, Goldf. tab. 134. fig. 17.

Findet sich in den obersten Lagen der Zone des Amm. Parkinsoni zu Wasseralfingen und Bopfingen.

† 141. **Astarte Thisbe**, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 288.

D'Orbigny's Beschreibung passt vollständig auf die über der Zone des Amm. Parkinsoni an der Lochen bei Balingen, zu Ehningen u. s. w. häufig vorkommende zollgrosse Astarte; dieselbe besitzt in der Jugend entfernt stehende concentrische Rippen, wird aber bald glatt. Die schwäbischen Exemplare sind beinahe immer ganz flach, was nur theilweise von Zerdrückung herrühren mag, da sich auch die Schalen wohlerhaltener Exemplare nur wenig wölben.

142. **Astarte detrita**, Goldf. 1837, tab. 134, fig. 13.
Astarte elegans major, Ziet. 1833, tab. 62, fig. 1.

Hat viele Aehnlichkeit mit Astarte elegans, doch zeigen schon die Goldfuss'schen Figuren die Unterschiede deutlich. Findet sich in Schwaben sehr selten in den obern Lagen des Unterooliths. Ohne Zweifel gehört Zieten's Astarte elegans major hierher. Zeichnet sich im Unteroolith von Bayeux (Calvados) durch Häufigkeit aus; kommt nach Morris Cat. pag. 186 auch in Gloucestershire vor.

143. **Astarte obliqua**, Desh. 1838, Tr. élément. de Conch. tab. 22, fig. 14, 15.

Unteroolith von Burton-Bradstock (Dorsetshire), Dundry bei Bristol (Somersetshire) und Bayeux (Calvados). Fehlt an der schwäbischen Alp.

144. **Astarte trigona**, Desh. 1830, Enc. 2. Bd. pag. 80.

Mit der vorigen Art.

145. **Cypricardia acutangula**, d'Orb. Prodr. 10. 305.
Cardium acutangulum, Phill. 1829, tab. 11, fig. 6.
Cypricardia cordiformis, Desh. 1838, Tr. de Conch. tab. 24, fig. 12, 13.

Venus solida, Buckm. 1845, Murch. Geol. of Cheltenh. tab. 6, fig. 4.

Unterregion des Unterooliths von Gloucestershire und Yorkshire.

146. Trigonia pulchella, Agass. 1841. Trig. t. 2, f. 1—7.

Die kleine zierliche Species characterisirt die untersten Schichten des Unterooliths (Zone des Amm. torulosus) und kommt in denselben zu Gundershofen (Bas-Rhin), Milhau (Aveyron) und in den Umgebungen von Metz vor, von welch letzterer Localität sie M. Terquem, Pal. d. dép. de la Moselle, extr. pag. 23. anführt. Marcou erwähnt sie ferner aus denselben Schichten von Besançon (Doubs) und Montservant (Jura), siehe §. 47.

147. Trigonia navis, Lam. Enc. méth. tab. 237, fig. 3.
„ „ Ziet. tab. 58, fig. 1 u. tab. 72. fig. 1.

In den meisten Gegenden, in welchen die untern Lagen des Unterooliths aus Thonen bestehen, nimmt Trigonia navis einen äusserst bestimmten und sichern Horizont ein, welcher über den Schichten des Amm. torulosus und unter der Zone des Amm. Murchisonae seinen Platz hat. In grosser Regelmässigkeit findet man diese Aufeinanderfolge in Schwaben: am Stuifen und Rechberg, im Boller Teufelsloch, in der Metzinger Gegend, bei Mössingen u. s. w. Noch ungleich häufiger liegt Trig. navis in derselben Zone zu Gundershofen im Elsass, sie findet sich ferner mit Ammonites opalinus bei Metz (Moselle). Leopold von Buch erwähnt sie von Günsberg bei Solothurn. Römer Ool. pag. 96 führt sie von Gosslar und von Hildesheim an, von Strombeck aus den Umgebungen von Braunschweig; ihre Verbreitung ist somit keine geringe. Dagegen bekam ich in England keinerlei Andeutungen von ihrem Vorkommen und auch in Frankreich wurde sie in Gegenden, wo der Unteroolith mit oolithischen Kalken beginnt, wie in der Sarthe, der Normandie u. s. w. bis jetzt nicht gefunden. Agassiz* sagt,

* Agass. 1841, Études critiques sur les Mollusques fossiles, Monogr. des Trigon. pag. 13.

sie werde das eine Mal in den obern Lias, das andere Mal in den Unteroolith gestellt, was insofern richtig ist, als die thonigen Lagen, welche die Basis des Unterooliths bilden, schon auf verschiedene Weise eingereiht, d. h. entweder dem obern Lias oder dem Unteroolith zugetheilt wurden. Dass sie aber d'Orbigny Prodr. 8. 175 in den mittleren Lias stellt, beruht, abgesehen von Obigem, unbedingt auf einem Irrthume.

148. Trigonia similis, Agass. 1841, Trig. tab. 2, fig. 18 — 21.

Lyriodon simile, Bronn. 1836, Leth. tab. 20, fig. 5.

Die der Trig. costata ähnliche, aber enger gerippte Muschel, begleitet die vorige Species, ist aber seltener als sie.

149. Trigonia striata, Sow. 1819, tab. 237, fig. 1. 2.

„ „ Phill. 1829, tab. 11, fig. 38.

Lyrodon striatum, Goldf. 1837, tab. 137, fig. 2.

Kommt mit Amm. Murchisonae zu Wasseralfingen, zu Heiningen bei Boll, und zu Aselfingen an der Wutach vor. Goldfuss beschreibt sie aus den Umgebungen von Banz. In Frankreich und England liegt sie gleichfalls immer in der Unterregion des Unterooliths. Ich erhielt sie von Tannie (Sarthe), Blue-wick (Yorkshire), sowie aus den Umgebungen von Cheltenham.

150. Trigonia tuberculata, Agass. 1841, Trig. tab. 2, fig. 17 (non tab. 9, fig. 6—8.)

Das Agassiz'sche Originalexemplar tab. 2, fig. 17 besitzt einen solchen Grad von Unvollständigkeit, dass die Species schwierig wiederzuerkennen ist. Die entferntstehenden Knotenreihen laufen bei jungen Individuen in einem schwachen Bogen, später bekommen sie eine Biegung nach unten, welche so stark sein kann, dass sie sich zwar an beiden Enden unter einem spitzen Winkel nähern, sich aber dabei nicht mehr treffen, sondern am Rande aufhören. Die drei äusseren Rippen, welche Agass. gezeichnet hat, deuten diese Abweichung an. Die Zone, welche Trigonia tuberculata einnimmt, beschränkt sich an den Localitäten, an welchen ich sie bis jetzt gefunden habe, auf die

Schichten des Amm. Murchisonae. Ich erhielt sie daraus von Aalen, Wasseralfingen und Aselfingen, sowie von Blue-wick (Yorkshire); weitere Punkte, an welchen sie vorkommt, sind in den Umgebungen von Longwy (Moselle) und von Gundershofen (Bas-Rhin), woselbst sie der Analogie nach gleich über den Thonen der Trig. navis liegen müsste.

151. **Trigonia signata**, Agass. 1841, Trig. tab. 3, fig. 8. tab. 9, fig. 5.
Trig. clavellata, Ziet. tab. 58, fig. 3 (non Park.)

Findet sich in Schwaben am häufigsten in der Region des Amm. Humphriesianus, geht jedoch auch noch etwas höher hinauf. In England kommt sie in der Oberregion des Unterooliths von Gloucestershire vor; Lycett's Trig. decorata, Ann. 1853, tab. 11, fig. 1, scheint dazu zu gehören. Agassiz beschreibt seine Species aus dem Unteroolith der Schweiz, Terquem führt sie aus dem Dep. der Moselle an. Zu Scarborough (Yorkshire) kommt sie mit Amm. Humphriesianus vor.

152. **Trigonia costata**, Park. Sow. 1815, tab. 85.
„ „ Ziet. 1833, tab. 58, fig. 5.

Im Unteroolith von Deutschland, Frankreich und England. An der schwäbischen Alp finden sich die typischen Exemplare, wie sie Zieten abgebildet hat, beinahe ausschliesslich nur in der Zone des Amm. Humphriesianus, doch gelang es bis jetzt nicht, die in andern Ländern sowohl in höheren, als tieferen Lagen vorkommende Muschel davon zu unterscheiden.

153. **Pronoe trigonellaris**, Agass. Bronn, Index, pag. 1045.
Venulites trigonellaris, Schloth. 1820. pag. 198.
Cytherea trigonellaris, v. Buch 1837. Jura Deutschl.
Venus trigonellaris, Quenst. Flözgeb. pag. 294.
Cardinia trigonellaris, d'Orb. Prodr. 8. 172.

Eine der wichtigsten Leitmuscheln für die Zone der Trig. navis. Findet sich zahlreich zu Gundershofen (Bas-Rhin), sowie am Rechberg und Teufelsloch bei Boll. Wurde von d'Orbigny Prodr. irrthümlich in den mittleren Lias gestellt.

† 154. Lucina Neuffensis, n. sp.

Der Umfang der dickschaligen Muschel ist beinahe rund, ihre grösste Breite kann 3 Zoll erreichen. Die Schalen sind schwach gewölbt, beinahe glatt und nur an den Rändern schwach concentrisch gestreift. Das Schloss besitzt auffallende Aehnlichkeit mit dem der vorigen Species, die Muschel würde desshalb vielleicht besser als Pronoe Neuffensis angeführt. Findet sich in der Oberregion der Zone des Amm. Parkinsoni zu Neuffen an der schwäbischen Alp und gehört vielleicht schon in die folgende Etage.

155. Lucina plana, Ziet. 1833, tab. 72, fig. 4.

Liegt wie Pronoe trigonellaris in der Zone der Trig. navis und findet sich in Württemberg im Boller Teufelsloch und am Rechberge. In Frankreich erhielt ich ihre Steinkerne in den unteren Schichten des Unteroolith von Tannie (Sarthe). Wohlerhaltene Exemplare kommen in den Schichten gleichen Alters zu Milhau (Aveyron) vor. Mit Lucina plana findet sich an der schwäbischen Alp, sowie im Dep. der Sarthe eine zweite aufgeblähtere Art, welche wahrscheinlich zu Lucina Lorieri, d'Orb. Prodr. 10. 319. gehört.

156. Lucina Wrighti, n. sp.

„ Bellona, Morr. und Lyc. Gr. Ool. (pars). (non d'Orb.)

„ lyrata, verschd. Aut. (non Phill.)

Die grosse, ziemlich aufgeblähte Muschel ist mit feinen, aber in einiger Entfernung von einander stehenden, concentrischen Streifen bedeckt. Sie unterscheidet sich von der im Grossoolith vorkommenden, von d'Archiac beschriebenen Lucina Bellona (lyrata d'Arch.) durch ihre rundere und aufgeblähte Form. Das Lager beider ist zudem gänzlich verschieden, indem Lucina Wrighti sehr zahlreich in dem Fimbria marl des Unterooliths von Gloucestershire gefunden wird, Lucina Bellona dagegen in den obern Lagen des französischen Bathonien vorkommen soll.

157. Unicardium depressum, Morr. und Lyc. Gr. Ool. II. tab. 14, fig. 10.
Corbula depressa, Phill. tab. 9, fig. 16.

Wurde von Phillips aus dem Cave Oolith von Yorkshire aus den Umgebungen von Scarborough beschrieben, stammt somit aus der Zone des Amm. Humphriesianus. In Gloucestershire erhielt ich dieselbe Species aus dem Unteroolith von Leckhampton-Hill.

158. Unicardium cognatum, d'Orb. 1850, Prodr. 10.324.
Cardium cognatum, Phill. 1829, tab. 9, fig. 14.

Mit der vorigen Art, sowie nach d'Orbigny von Moutiers (Calvados).

159. Cardium subtruncatum, d'Orb. 1850, Prodr. 9.202.
Cardium truncatum, Goldf. tab. 143, fig. 10 (non Phill.)

Mit Trig. navis am Rechberg und Staufen, im Boller Teufelsloch; dessgl. zu Gundershofen (Bas-Rhin).

160. Cardium substriatulum, d'Orb. 1850, Prodr. 10.332.
Cardium striatulum, Phill. tab. 11, fig. 7. (Sow.?) non Brocchi.

Unterregion des Unterooliths von Blue-wick (Yorkshire), Unteroolith von Burton-Bradstock (Dorsetshire). In den Schichten des Amm. Murchisonae zu Aalen. Von der vorigen Art nur wenig verschieden.

161. Isocardia cordata, Buckmann 1845. Murch. Geol. of Cheltenh. tab. 7, fig. 1.

Unteroolith von Tannie (Sarthe), Leckhampton Hill (Gloucestershire). Die Exemplare, welche ich an beiden Localitäten erhielt, stimmen vollständig unter einander überein. Morris und Lycett, Gr. Ool. II. tab. 15, fig. 5, pag. 135 führen die Species aus dem Cave Oolithe von Yorkshire an.

162. Isocardia gibbosa, Münst. 1837, Goldf. t.140, f.10.
" minima, Ziet. tab. 62. fig. 4. (non Sow.)

Oberregion des Unterooliths von Bopfingen, Rechberg, Beuren und Streichen an der schwäbischen Alp.

163. Arca liasiana, Röm. 1836. Ool. pag. 102.
„ inaequivalvis, Goldf. 1837, tab. 122, fig. 12. (non Lin).
„ subliasina, d'Orb. 1850, Prodr. 8. 189.

Findet sich mit Amm. torulosus bei Boll, Mössingen und Gomaringen. In Frankreich in der gleichen Region zu Uhrweiler (Bas-Rhin), Vassy (Yonne), Salins (Jura), Besançon (Doubs), Milhau (Aveyron). Römer beschreibt seine Species aus den obern Liasmergeln des Adenberges bei Gosslar. Nach Rolle* haben wir unter dieser Angabe sowohl die Schichten des mittlern Lias, als die Torulosusschichten zu verstehen. In Beziehung auf die Lagerungsverhältnisse der Römer'schen Species sind demnach keine Widersprüche vorhanden. Sowohl an den verschiedenen Localitäten Deutschlands als Frankreichs liegt sie immer in der untersten Zone des Unterooliths, während ich sie in England nur von Somersetshire kenne, wo sie jedoch dasselbe Niveau einnimmt.

164. Arca Lycetti, n. sp.
Cucullaea cancellata, Phill. (pars) 1829, tab. 11, fig. 44, (non Phill. tab. 9, fig. 24, non Sow.)

Die Exemplare dieser Species aus den Schichten des Amm. Murchisonae von Aalen stimmen mit denen überein, welche ich aus derselben Zone von Yorkshire mitbrachte, beide weichen aber von der grösseren Cucullaea cancellata Phill. 9. 24. und Morr. und Lyc. Gr. Ool. II. 14. 12. ab, indem ihre Radialstreifung im Vergleich mit den concentrischen Streifen stärker ist, als bei letzterer.

---

* Vergleichung des norddeutschen Lias mit dem schwäbischen pag. 44.

165. **Arca cancellina**, d'Orb. Prodr. 10. 350.

Cucullaea cancellata, Phill. (pars) 1829, tab. 9, fig. 24. Morr. und Lyc. Gr. Ool. II. tab. 14, fig. 12. (non Sow.)

Zone des Amm. Humphriesianus (Yorkshire); Unteroolith (Gloucestershire).

166. **Arca oblonga**, Goldf. 1837. tab. 123. fig. 2.

Cucullaea oblonga, Sow. 1818, tab. 206, fig. 1, 2.
„ „ Ziet. 1853, tab. 56, fig. 5.

Das Hauptlager dieser Muschel in Schwaben bilden die Schichten des Amm. Humphriesianus. Sie findet sich darin am Stuifenberg, zu Neuffen und Oeschingen. In Frankreich kommt sie im Unteroolith zu Bayeux (Calvados), Tannie (Sarthe), in England zu Dundry (Somersetshire) vor.

167. **Pinna Faberi**, n. sp.

Kleine Species, welche viele Aehnlichkeit mit Pinna mitis Ziet. hat, sich aber durch unregelmässigere concentrische Falten unterscheidet, welche auf der einen Seite in der Nähe des Randes ziemlich derb werden und sich dabei stark gegen die Spitze hinziehen. Sie werden von schwachen Radialstreifen durchschnitten, während die andere Hälfte der Schale von 13—15 stärkeren und engstehenden Radialstreifen bedeckt ist. Die Muschel findet sich mit weiss erhaltener Schale in den Schichten der Trig. navis am Fusse des Hohenstaufens.

168. **Pinna cuneata**, Phill. 1829, tab. 9, fig. 17.
„ „ Morr. und Lyc. Gr. Ool. II. tab. 6, fig. 11.

Morris und Lyc. weisen diese Species im Cave-Oolith von Yorkshire, in den Oolithen von Collyweston (Northamptonshire) und im Unteroolith von Gloucestershire nach.

169. **Pinna Buchii**, Koch und Dunk. 1837, Beitr. tab. 2. fig. 18.

Pinna mitis, Ziet. tab. 55, fig. 4. (non Phill.)

Wurde aus der Oberregion des Unterooliths von Holtensen

beschrieben. An der schwäbischen Alp bei Oeschingen findet sich eine vielleicht dazu gehörige Species in der Zone des Amm. Humphriesianus.

170. Myoconcha striatula, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 377.
Mytilus striatulus, Münst. Goldf. 1837, t. 131, f. 1.

Im Unteroolith von Bayeux (Calvados) dessgl. von Burton-Bradstock (Dorsetshire) und Dundry (Somersetshire); Goldf. beschreibt sie aus dem Unteroolith von Thurnau in Bayern.

171. Myoconcha crassa, Sow. 1824. tab. 467.

Mit der vorigen Art in Frankreich und England, vom südwestlichen Deutschland nicht bekannt.

172. Mytilus striatulus
Modiola striatula, Quenst. 1852, Handb. tab. 43, fig. 7.
(non Goldf. tab. 131, fig. 1, Myoconcha).
Mytilus pulcher, Goldf. tab. 131, fig. 8.? (non Phill.)

Findet sich an der Basis der Schichten des Amm. Humphriesianus zu Mössingen und auf dem Ramsberg bei Donzdorf.

173. Mytilus cuneatus, d'Orb. 1850, Prodr. 10. 380.
Modiola cuneata, Sow. 1818, tab. 211, fig. 1.
Mod. cuneata und Hilliana Ziet.

In der Oberregion des Unterooliths mit Amm. Humphriesianus bei Bopfingen, Wasseralfingen, am Stuifenberg, bei Oeschingen u. s. w., dessgl. zu Bayeux (Calvados). In England kommt sie in derselben Zone zu Scarborough (Yorkshire) vor.

174. Mytilus Sowerbyanus, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 378.
Modiola plicata Sow. tab. 248, (non Gmelin).
" " Ziet. tab. 59, fig. 7.
Mytilus plicatus, Goldf. tab. 130, fig. 12.

Mytilus Sowerbyanus findet sich an der schwäbischen Alp in der Zone des Amm. Murchisonae zu Wasseralfingen und zu Zillhausen bei Balingen. Annähernd in derselben Schichte liegt

die Species in Frankreich zu Tannie (Sarthe) und in England zu Blue-wick (Yorkshire). Morris und Lyc. Gr. Ool. II. pag. 36 führen sie im Grossoolith an, woselbst sie gleichfalls nicht selten vorkommen soll. Die Abbildung ihrer Grossoolithmuschel weicht zwar von den Exemplaren des Unteroolith durch ihre weniger gekrümmte Form ab, doch wurden bis jetzt noch keine bestimmteren Unterschiede, in Uebereinstimmung mit den veränderten Zonen, nachgewiesen. Die Muschel scheint in der Etage des Grossooliths auszusterben, kommt jedoch in deren obersten Lagen noch vor und findet sich nicht selten zu Marquise bei Boulogne (Pas de Calais) und Kandern im Breisgau. Sowerby's Originalexemplar stammt aus dem Cornbrash von Felmersham (Bedfordshire).

175. **Lima pectiniformis**, Schloth. sp. (Ostracites) 1820. pag. 231.

Lima proboscidea, Sow. 1820, tab. 264.
Ostrea pectiniformis, Ziet. 1832, tab. 47, fig. 1.

Findet sich in England, Frankreich und Deutschland und kommt im Unteroolith besonders häufig in der Zone des Amm. Humphriesianus vor, geht aber auch in höhere Etagen über.

176. **Lima duplicata**, Morr. und Lyc. Gr. Ool. II. tab. 3, fig. 6.

Plagiostoma duplicata, Sow. 1827, tab. 559, fig. 3.

Das Lager ist wie bei der vorigen Art weit begrenzt, und auch das Vorkommen in den verschiedenen Ländern ein sehr verbreitetes. Meine schwäbischen Exemplare stammen sämmtlich aus den obern Schichten des Unterooliths. In England wird eine ähnliche Form sehr häufig im Cornbrash gefunden, wahrscheinlich lassen sich aber noch verschiedene getrennte Species davon unterscheiden.

177. **Lima gibbosa**, Sow. 1817, tab. 152, fig. 1, 2.

Infer. Ool. von Bayeux (Calvados) und Conlie (Sarthe) sowie in derselben Etage an vielen Punkten in Frankreich und England. Nach Morris und Lyc. Gr. Ool. II. pag. 28 kommt die Muschel auch im Grossoolith vor.

178. Lima alticosta, Dew. und Chap. Lux. tab. 28, fig. 3.

Unterscheidet sich von Lima sulcata Goldf. durch ihre grössere Anzahl von Rippen. An der Basis der Humphriesianus-schichten zu Altenstadt und in der Boller Gegend.

179. Lima simicircularis, Münst. 1836. Goldf. t. 101, fig. 6.

Unteroolith von Tannie (Sarthe), dessgl. mit Amm. Humphriesianus in der Boller Gegend.

180. Posidonomya Suessi, n. sp.

Die kleine Species besitzt eine längliche Form, erreicht nicht ganz die Grösse der Posid. Bronni, trägt wie diese concentrische Rippen, welche jedoch weniger regelmässig sind. Findet sich zahlreich in den untersten thonigen Schichten des Unterooliths an der Steinlach, bei Mössingen in Württemberg, zu Kandern in Baden; und zu Holderbank südlich Brugg (Canton Aarau).

181. Posidonomya Buchi, Röm. 1836. Ool. tab. 4, fig. 8. pag. 81.

Füllt ganze Lagen in der Zone des Amm. Parkinsoni an und findet sich zu Ehningen und Oeschingen an der schwäbischen Alp. Römer beschreibt sie aus demselben Niveau von Geerzen. Vielleicht gehört Posidonomya Brongniarti, welche Pusch (als Catillus) aus dem polnischen Jura beschrieben hat, zu derselben Species.

182. Avicula elegans, Münst. 1836, Goldf. t. 117, f. 8.

Wichtige Leitmuschel für die Zone des Amm. Murchisonae zu Aalen, Wasseralfingen, Heininger Wald u. s. w. In den Schiefern von Collyweston bei Stamford (Northamptonshire) fand ich zahlreiche Exemplare einer kleinen Avicula, deren Schalenfragmente ganz dieselbe Streifung besitzen, wie Avicula elegans. Auch im Uebrigen stimmen sie mit derselben überein, so dass ich sie für die gleiche Art halte.

183. Avicula complicata, Buckm. 1845, Murch. Geol. of Cheltenh. pag. 97, tab. 6, fig. 5.

Die stark gewölbte, schmale Muschel trägt geknotete Radialstreifen. Bis jetzt wurde sie nur in der Unterregion des Unterooliths von Gloucestershire gefunden.

184. Avicula Münsteri, Bronn, Goldf. 1836, t. 118, f. 2.

Avicula Münsteri findet sich an der schwäbischen Alp bei Bopfingen, Gammelshausen, Ehningen und Oeschingen am häufigsten in den Schichten des Amm. Humphriesianus; in derselben Zone liegt sie in den Umgebungen von Scarborough (Yorkshire). Es kommen jedoch auch in höheren und tieferen Schichten des Unteroolith nahestehende Formen vor, deren Abtrennung von Avic. Münsteri schwierig ist. Avicula digitata Deslongch. wird von d'Orbigny, Prodr. 10. 401 damit vereinigt.

185. Inoceramus rostratus, Goldf. 1836, tab. 115, f. 3.

Mit Trig. navis am Rechberg, im Boller Teufelsloch, zu Mössingen u. s. w.

186. Inoceramus amygdaloides, Goldf. 1836. tab. 115, fig. 4.

Inoceramus sp. Ziet. tab. 72. fig. 5.

Erreicht von den Wirbeln bis zum Rande gemessen bisweilen 5 Zoll Länge und zeichnet sich durch seine schmale gegen die Wirbel hin stark zugeschärfte Form aus. Mit Amm. Murchisonae in den Sandsteinen der Boller Gegend, sowie in den Eisenerzen von Aalen.

187. Gervillia lata, Phill. 1822, tab. 11, fig. 16. 17.

Die Phillips'sche Abbildung gibt kein richtiges Bild der ungleichschaligen Muschel, welche im englischen Unteroolith nicht selten gefunden wird und für die untersten Lagen dieser Etage von Bedeutung ist. Die Muschel wird grösser als sie gezeichnet ist, kommt aber gewöhnlich als Steinkern vor, so dass es meist schwierig ist, sie von benachbarten Formen zu unterscheiden. Sie liegt mit Rhynch. cynocephala in derselben Zone,

ich erhielt sie zu Frocester (Gloucestershire) zahlreich. In Yorkshire ist sie seltener, doch sah ich sie in den dortigen Sammlungen in einem gelben sandigen Gesteine aus der Unterregion des Unterooliths von Glaizedale.

188. **Gervillia Hartmanni**, Goldf. 1836. tab.115, f. 7 a-d. Gerv. aviculoides, Ziet. 1833. tab. 54, fig. 6 (non Sow.), dessgl. G. avic. var. modiolaris, Ziet. tab. 55, fig. 1, abgerolltes Exemplar.

Die beiden Schalen der grossen Muschel gleichen einander und sind beinahe symmetrisch vereinigt. Mit Amm. opalinus und Trigonia navis am Stuifenberg, im Boller Teufelsloch und zu Gundershofen im Elsass nicht selten.

189. **Gervillia subtortuosa**, n. sp.

Die stark gewundene Muschel besitzt die Grösse der vorigen Species und zeichnet sich durch ihre eigenthümliche Form in den Schichten des Amm. Murchisonae von Aalen und Wasseralfingen aus. Sie liegt daselbst häufig und wohlerhalten mit Schale. Mit Gerv. tortuosa, Phill. tab. 11, fig. 36 wage ich sie nicht zu vereinigen, obschon dieselbe an der Küste von Yorkshire in der gleichen Zone gefunden wird. Ich sah von der letztern eine Anzahl von Exemplaren, welche aber sämmtlich viel geringere Dimensionen besassen, dabei nach vorn stärker klafften und keine Uebergänge zu obiger Species zu bilden schienen. Gervillia subtortuosa ist noch ungleichschaliger und gedrehter als Gerv. lata. Wahrscheinlich gehören die Abbildungen in Goldf. tab. 115, fig. 7 f dazu, nicht aber zu Gerv. Hartmanni.

190 **Gervillia acuta**, Sow. 1826. tab. 510, fig. 5.

Wurde von Sowerby aus den sandigen Schiefern von Collyweston bei Stamford (Northamptonshire) beschrieben. Mit den flachgedrückten Exemplaren, welche ich dorther mitbrachte, stimmt eine in den Eisenerzen von Aalen mit Amm. Murchisonae, nicht sehr häufig vorkommende Muschel, aufs Genaueste.

191. Gervillia tortuosa, Sow. 1826. tab. 526, fig. 1. Phill. tab. 11, fig. 36.

Liegt an der Küste von Yorkshire zahlreich im Dogger von Blue wick und ist eine klein bleibende, stark gekrümmte Muschel, welche der äussern Form nach sich der Gervillia acuta noch mehr nähert als der vorigen Species.

192. Gervillia oolithica n. sp.

Gervillia gracilis, Münst. Bronn. 1833. Jahrb. pag. 325 (non Avicula gracilis, Goldf.).

Hat viele Aehnlichkeit mit der von Goldfuss tab. 117, fig. 7 aus dem untern Lias beschriebenen Gerv. gracilis, welche ich schon §. 14, Nr. 100 vorangestellt habe, da Goldfuss dieselbe zuerst genauer bestimmt und als Species des untern Lias eingereiht hat. Gerv. oolithica erreicht mehr als die doppelte Grösse von Gerv. gracilis, auch ist der Winkel etwas schärfer, welchen ihre Schlosslinie mit dem Aussenrande bildet. Das Schloss selbst habe ich nicht sehen können, da meine Exemplare aus den Thoneisensteinen von Aalen und Wasseralfingen dies nicht zuliessen. Vielleicht ist die Species richtiger Avicula oolithica zu nennen. Sie findet sich an den ebengenannten Localitäten in der Zone des Amm. Murchisonae.

193. Gervillia consobrina, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 409.

Gerv. lanceolata, Münst. Goldf. t. 115, f. 9 (non Sow.).
Gervillia acuta, Phill. tab. 9, fig. 36 (non Sow.).

In Württemberg in den Schichten des Amm. Humphriesianus zu Wasseralfingen, Neuffen und Oeschingen. In England in derselben Zone zu Scarborough (Yorkshire). In Frankreich im Unteroolith von Tannie (Sarthe).

194. Perna isognomonoides.

Ostracites isognomonoides, Stahl. 1824. württ. landw. Corresp.-Bl. fig. 25, pag. 66.
Perna quadrata, Phill. 1829. tab. 9, f. 21 (non Sow.).
Perna mytiloides, Ziet. 1833. tab. 54, fig. 1 (non Lam.).
Perna rugosa, Münst. 1836. Goldf. tab. 108, fig. 2.

Stahl hat bei seiner Figur unrichtiger Weise auch auf den

hintern Rand der Muschel Schlosszähne gezeichnet; im Uebrigen ist jedoch die Art kennbar beschrieben und abgebildet. Sie findet sich sehr häufig an der schwäbischen Alp und kommt mit Amm. Humphriesianus am Rechberg, Neuffen, bei Neuhausen und bei Oeschingen vor. In derselben Zone liegt sie zu Scarborough (Yorkshire), ausserdem wird sie in dem Unteroolith vieler Localitäten Frankreichs und Englands gefunden.

195. Pteroperna plana, Morr. und Lyc. Gr. Ool. II. tab. 14, fig. 4.

Mit Amm. Humphriesianus in den dunkeln Thonen und Kalken der Umgebungen von Scarborough (Yorkshire). Von andern Orten noch nicht bekannt.

196. Pecten pumilus, Lamk. An. s. V. 1819. Bd. 6, p. 183.
Pecten personatus, Ziet. 1833. tab. 52, fig. 2.
„ „ Goldf. 1836. tab. 99, fig. 5.

Mit und über Amm. Murchisonae zu Wasseralfingen, Giengen und Gammelshausen. Lässt sich durch seine glatte Oberfläche von Pecten paradoxus Münst. aus den Schiefern des obern Lias unterscheiden. Findet sich in Frankreich im Unteroolith von Tannie (Sarthe); in England zu Collyweston (Northamptonshire) sowohl in den dort weit verbreiteten eisenreichen Sanden als in den darüber liegenden Schiefern.

197. Pecten disciformis, Schübl. Ziet. 1833. tab. 53, f. 2.
Pecten Silenus, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 421?

Zieten's Exemplar stammt aus den Thoneisensteinen von Wasseralfingen, die Muschel kommt dort mit Amm. Murchisonae zahlreich vor. Auch in Frankreich und England ist die Species nicht selten, kommt jedoch immer im Unteroolith, nicht aber im mittlern Lias vor, wohin sie d'Orbigny Prodr. 8. 210 gestellt hat.

198. Pecten ambiguus, Goldf. 1833. tab. 90, fig. 5.
Lima notata, Schübl. 1833. Ziet. tab. 53, fig. 8.
Pecten Genis, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 424.

Mit Amm. Humphriesianus zu Bopfingen, Wasseralfingen und Geisingen.

199. Pecten Dewalquei, n. sp.

Pecten articulatus, d'Orb. Prodr. 10. 419. Dew. u. Chap. Luxemb. tab. 29, fig. 3 (non Schloth. non Goldf.).

Die Exemplare dieser Species, welche ich aus dem Unteroolith von Cheltenham mitbrachte, stimmen mit Dewalque's Figur, lassen sich aber von dem im Coralrag bei Nattheim vorkommenden Goldfuss'schen Pecten articulatus unterscheiden, während andererseits auch die Schlotheim'sche Beschreibung von dieser Species abweicht, welche ich desshalb von Neuem benannt habe.

200. Pecten barbatus, Sow. 1819. tab. 231.

Im Unteroolith der Umgebungen von Caen (Calvados), sowie in England zu Dundry und Yeovil (Somersetshire). An der schwäbischen Alp habe ich die Muschel noch nicht gefunden.

201. Pecten Renevieri, n. sp.

Die Form der Schale und die Grösse der Muschel entsprechen denen von Pecten cingulatus, Goldf. tab. 99, fig. 3; dagegen zeichnet sich Pect. Renevieri durch concentrische Furchen aus, welche, unter sich parallel, in die Schale eingeprägt sind, und sich auf der Innenseite als erhabene Rippen abdrücken. Meine Exemplare zeigen dieselben in grosser Regelmässigkeit, nur in der frühesten Jugend sind sie nicht sichtbar, dagegen besitzt die Muschel bei $^1/_2$ Zoll Grösse deren zwölfe. Mit Amm. Parkinsoni bei Gammelshausen und Oeschingen an der schwäbischen Alp.

202. Pecten Saturnus, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 420.

Die dem Pecten lens nahestehenden Formen finden sich in der Oberregion des Unterooliths vieler Gegenden; ich erhielt sie von Bopfingen, Wasseralfingen und Altenstadt, sowie von Leckhamptonhill (Gloucestershire). D'Orbigny gibt seine noch sehr wenig bestimmte Species aus dem Unteroolith von Bayeux an.

203. Hinnites abjectus, Morris und Lyc. Gr. Ool. II. tab. 14, fig. 3.

Pecten abjectus, Phill. 1829. tab. 9, fig. 37.

Spondylus tuberculosus, Goldf. 1836. tab. 105, fig. 2.

An der schwäbischen Alp ist die mit der Goldfuss'schen

Figur übereinstimmende Muschel leitend für die Zone des Amm. Humphriesianus. In den Umgebungen von Scarborough (Yorkshire) findet sie sich in den Schichten gleichen Alters; ich erhielt sie ferner aus dem Unteroolith von Gloucestershire. Nahestehende Formen finden sich zwar auch in höheren Schichten, lassen sich aber als besondere Species (Hinnites velatus u. s. w.) davon abtrennen.

204. Gryphaea sublobata.

Ostrea sublobata, Desh. 1830. Enc. m. II. pag. 307.

Gryphaea Buckmanni, Lyc. 1853. Ann. and. Mag. nat. h. pag. 201.

Gryphaea cymbium, Buckm. Murch. Geol. of Cheltenh. tab. 7, fig. 3 (non Lam.).

Die breite Muschel mit grossem Flügel füllt eine mehrere Fuss dicke Lage (Gryphit Grit Murch.) im Unteroolith von Gloucestershire. Ein ähnliches Gryphitenbett findet sich im Unteroolith von Tannie (Sarthe). Einzelne Exemplare derselben Species erhielt ich von den Umgebungen von Longwy (Moselle). An der schwäbischen Alp finden sich ähnliche Formen nicht sehr zahlreich in Schichten, welche über der Zone des Amm. Murchisonae liegen, vielleicht gehören diese Muscheln zu der englischen Species. Vergl. Quenst. Handb. pag. 502. Deshayes führt sie aus der Unterregion des Unterooliths an.

205. Gryphaea calceola, Quenst. 1852. Handb. pag. 502. tab. 40, fig. 29—31.

Wurde bis jetzt nur an der schwäbischen Alp nachgewiesen, wo sie sich besonders häufig bei Jungingen, seltener in der Boller Gegend findet. Die Schichten, in welchen sie liegt, gehören in die Zone des Amm. Sauzei.

206. Ostrea calceola, Ziet. 1833. tab. 47, fig. 2.

Mit Amm. Murchisonae zu Aalen und Wasseralfingen.

207. **Ostrea flabelloides,** Lam. 1819. An. s. V. 6 Bd. pag. 215. Knorr. Bd. 2. 1. tab. 56 (D. I*), fig. 3.
Ostrea diluviana, Park. org. rem. (non Lin.)
Ostracites cristagalli, Schl. 1813. pag. 72 (non Lin.).
Ostrea Marshi, Goldf. 1833. tab. 73 (Sow.?).
Ostrea flabelloides, Ziet. tab. 46, f. 1 u. 47. f. 3.
Ostrea subcrenata, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 432.

Sowerby's Ostrea Marshi wurde im Cornbrash von Felmersham (Bedfordshire) gefunden. D'Orbigny Prodrome 10. 432 gibt der von ihr unterscheidbaren Species des Unteroolitbs einen neuen Namen, was jedoch umgangen werden kann, da sich Lamark's Ostrea flabelloides mit Bestimmtheit darauf übertragen lässt. Die Knorr'schen Figuren (erstes Citat von Lamark für seine *Ostr. flabelloides)* stellen sehr deutlich die mit Amm. Humphriesianus und Bel. giganteus an vielen Punkten Frankreichs und Deutschlands vorkommende Muschel dar. Von England kenne ich sie aus den Schichten gleichen Alters von Scarborough (Yorkshire).

208. **Ostrea sulcifera,** Phill. 1829. tab. 9, fig. 35.

Findet sich mit Bel. giganteus und Amm. Humphriesianus bei Altenstadt und Oeschingen an der schwäbischen Alp. Phillips beschreibt sie aus derselben Zone aus den Umgebungen von Scarborough an der Küste von Yorkshire.

209. **Ostrea explanata,** Goldf. 1833. tab. 80, fig. 5.
Ostracites eduliformis, Schloth. 1820. pag. 233 (pars).
Ostrea eduliformis, Ziet. 1832. tab. 45, fig. 1.

Mit Amm. Humphriesianus an der schwäbischen Alp, zu Oeschingen, Neuffen und am Stuifenberge. Ostrea Kungeli, Ziet. tab. 48, fig. 1 findet sich mit ihr und ist bloss ein junges Individuum derselben Art. Es lässt sich eine breitere Varietät, entsprechend der Ost. explanata Goldf., unterscheiden von einer schmaleren, welche mehr der Ostr. falciformis Goldf. gleicht.

210. **Anomya Kurri,** n. sp.

Die Schale ist von feinen concentrischen Rippen bedeckt, welche nicht sämmtlich dieselbe Höhe haben, da stärkere mit

schwächern abwechseln. Doch sind die Unterschiede zwischen denselben nicht gross. Im Uebrigen würde die Muschel der von Morris Gr. Ool. abgebildeten Plac. jurensis gleichen, wenn nicht ihre Rippen etwas feiner und regelmässiger wären als bei letzterer. Die Muschel wurde bis jetzt noch wenig gefunden; ein wohlerhaltenes Exemplar davon sah ich in der Sammlung von H. Prof. Kurr, dasselbe stammt aus den Thoneisensteinen von Aalen.

211. Terebratula carinata, Lam. Dav. Mon. t. 4, f. 11-17.
Ter. resupinata, Quenst. Handb. tab. 37, fig. 38.

Gehört der Oberregion des Unterooliths an, und findet sich an vielen Punkten Schwabens, wie zu Geisingen, Gammelshausen, Rechberg und Wasseralfingen. In Frankreich kommt sie im Unteroolith von Bayeux, in England an mehreren Localitäten von Gloucestershire und Dorsetshire vor. Unter meinen schwäbischen Exemplaren lassen sich einige Varietäten unterscheiden, eine längliche, welche mit Lamarks Original (Dav. 1850. Ann. and Mag. of nat. hist. vol. 5. Ser. 2. tab. 13, fig. 25) übereinstimmt, eine aufgeblähte, an der Stirn stark abgestumpfte, und eine rundere, bei welcher ich jedoch nicht sicher bin, ob sie nicht einer besondern Species angehört.

212. Terebratula curvifrons, n. sp.

Unterscheidet sich von Terebratula carinata durch die starke Wölbung der Schalen, indem schon bei jungen Individuen der Sinus der kleinern Schale sich weit rückwärts zieht. Die Krümmung des Stirnrandes wird hiedurch viel beträchtlicher, als ich es je bei Terebr. carinata getroffen. Die Species steht somit zwischen Ter. carinata und resupinata in der Mitte, besitzt jedoch einen breiteren Sinus als letztere. Terebratula curvifrons findet sich an der Basis der Zone des Amm. Parkinsoni am Nipf bei Bopfingen.

213. Terebratula emarginata, Sow. 1823. tab. 435, f. 5.
" " Dav. Mon. tab. 4, f. 18-21.

Wurde aus dem englischen Unteroolith beschrieben. Sie findet sich auch in den Oolithen der schwäbischen Alp, doch ist

sie immerhin selten. Ich erhielt einige Exemplare aus der oberen Region des Unterooliths vom Nipf bei Bopfingen, wo sie mit Amm. Parkinsoni vorkommt.

214. Terebratula Meriani, n. sp.

Ter. impressa, d'Orb. Prodr. 10. 463. (pars) (non v. Buch).
" " Dav. Mon. tab. 4, fig. 8, tab. 10, f. 7.

Ter. Meriani hat viel Uebereinstimmendes mit Ter. impressa Bronn und v. Buch, doch besitzt letztere eine etwas feinere Form, der Stirnrand ist schärfer, die undurchbohrte Schale flacher und dünner, auch bleibt die Muschel etwas kleiner. Leopold v. Buch* hat für Süddeutschland die Lage der Ter. impressa Bronn. genau bezeichnet, und einige Lokalitäten angegeben, an welchen sie häufig vorkommt, wie den Stuifenberg und Reichenbach. Sie liegt hier in den Schichten, welche das gleiche Alter mit den französischen und englischen Oxfordthonen haben. Nichtsdestoweniger stellt d'Orbigny nicht bloss die Species im Allgemeinen in den Unteroolith, sondern führt auch das schwäbische Vorkommen von Reichenbach und Stuifenberg in seiner zehnten Etage auf. Die ähnliche Form der Ter. Meriani des Unterooliths mag ihn dazu verleitet haben, denn er citirt eine Ter. impressa aus dem Ool. infér. von Avallon (Yonne). Schärfer hat Davidson den Werth der Oxfordspecies erkannt. In seiner Monographie pag. 34 finden wir die Buch'schen Angaben vorangestellt und als Lager die Oxfordthone (von St. Ives), sowie die Impressathone (Süddeutschlands) bezeichnet. Als Typus wird somit die Buch'sche Species beibehalten und damit erst in zweiter Linie die Terebratula des englischen Unterooliths verglichen. Da sich jedoch die Species des Unterooliths, wie schon oben angeführt, von der ächten Ter. impressa v. Buch unterscheidet, und sich dies sowohl bei den in der Oberregion des Unterooliths von Schwaben, bei Gammelshausen und Bopfingen vorkommenden Exemplaren, als auch bei mehreren von Cheltenham mitgebrachten Stücken bestätigt, so trenne ich dieselbe von der Buch'schen

---

* Ueber Terebrateln, Berl. Ak. 1838. pag. 133.

Ter. impressa. D'Orbigny's Ter. impressa aus dem Unteroolith von Avallon (Yonne) gehört dann wahrscheinlich zu Ter. Meriani.

215. **Terebratula Waltoni**, Dav. Mon. tab. 5, f. 1—3.
Ter. sub-bucculenta, Dew. u. Chap. Lux. tab. 36, f. 4.
„ emarginata, Quenst. Handb. t. 37, f. 52 (non Sow.).

Ter. Waltoni hat eine leicht unterscheidbare Form, und ist in manchen Gegenden eine sichere Leitmuschel für die Zone des Amm. Humphriesianus. In Schwaben findet sie sich häufig am Rechberg, zu Wasseralfingen, und am Nipf bei Bopfingen. Die von meinem Freund Dr. Dewalque mir übersendete Ter. subbucculenta aus dem Unteroolith von Longwy (an der Grenze von Luxemburg gegen das Moseldepartement) weicht nicht im Geringsten von den in Schwaben vorkommenden Terebrateln ab, mit welchen andererseits einige Exemplare, welche ich im Unteroolith von Dundry auffand, und nach den englischen Sammlungen als Ter. Waltoni bestimmte, übereinstimmen.

216. **Terebratula Anglica**, n. sp.

In den untersten Lagen des Unterooliths von Burtoncliffs bei Bridport (Dorsetshire) fand ich eine flache kleine Terebratel zahlreich, deren Vorkommen mir um so wichtiger schien, als aus dieser Zone überhaupt nur Weniges von Brachiopoden bekannt ist. Amm. opalinus, torulosus, subinsignis, Bel. Dorsetensis lagen in derselben Schichte, welche aus grauem Sande bestund. Die Exemplare, welche ich mitbrachte, stimmen auffallend mit der in Dav. Mon. Append. tab. A. fig. 10—13 abgebildeten Muschel aus dem Unteroolith von Dundry. Davidson stellt letztere nur bedingt zu Ter. sphaeroidalis. Da die Identität beider sehr zweifelhaft, und noch keineswegs bewiesen ist, da ferner das Lager beider so weit abweicht, so nehme ich keinen Anstand, die leicht unterscheidbare Form, welche bis jetzt nur von England bekannt ist, als besondere Species aufzustellen. Von Gloucestershire erhielt ich mehrere Exemplare, welche mit den oben erwähnten aus den Torulosusschichten von Burton-Bradstock völlig übereinstimmen.

217. Terebratula ovoides, Sow. 1815. tab. 100.
Ter. lata, Sow. 1815. tab. 100, untere Figur.
Ter. trilineata, Young u. Bird. 1828. tab. 8, fig. 14.
Ter. ovoides, Dav. Mon. tab. 8, fig. 4—9.

Die Davidson'schen Figuren geben zum ersten Male die genauen Formverhältnisse der ovalen, wenig aufgeblähten, aber grossen Muschel des englischen Unterooliths. Sie scheint nicht sehr verbreitet zu sein, ich erhielt dieselbe bloss von einer einzigen Lokalität, südöstlich von Robin Hoods Bay (Yorkshire). An der schwäbischen Alp habe ich nie eine ähnliche Form in gleichem Niveau finden können.

218. Terebratula simplex, Buckmann. 1845. Murch. Geol. of Chelt. tab. 7, fig. 5. Dav. Mon. tab. 8, fig. 1—3.
Ter. triangularis maxima, Luidius. 1690. Dav. Mon. Append. pag. 18.

Man kennt die eigenthümlich geformte Muschel, welche weder mit Ter. bullata noch mit Ter. omalogastyr Ziet. verwechselt werden darf, bis jetzt bloss aus dem Unteroolith (und zwar dem Peagrit siehe §. 52) von Gloucestershire. Ich brachte einige Exemplare der grossen Species mit, überzeugte mich aber, dass keine der bis jetzt im süddeutschen Unteroolith gefundenen Arten damit übereinstimmt.

219. Terebratula omalogastyr, Hehl. Ziet. 1832. tab. 40, fig. 4.

Kommt in der Zone des Amm. Humphriesianus am Nipf bei Bopfingen, am Rechberge, bei Altenstadt u. s. w. vor. Die Zieten'sche Figur ist nicht völlig gelungen, doch ist dieselbe nicht, wie d'Orbigny vermuthet, nach einem missgebildeten Exemplare gezeichnet worden, da die einzige Abweichung von dem gewöhnlichen Vorkommen in der zu starken Verkürzung der Stirngegend besteht.

220. Terebratula Württembergica, n. sp.
Ter. bullata, Ziet. 1832. tab. 40, fig. 6 (non Sow.).

Da Ter. bullata Sow. noch nicht mit Sicherheit als Syno-

nym von Ter. sphaeroidalis untergebracht zu sein scheint (vergl. Dav. Mon. pag. 55), Terebratula bullata, Zieten aber keineswegs mit Sowerby's Ter. bullata übereinstimmt, sondern einer in England noch nicht nachgewiesenen besondern Species angehört, so musste die schwäbische Ter. bullata Ziet. neu benannt werden. Dieselbe findet sich an der obersten Grenze des Unteroolithe und kommt am Stuifen und Rechberg, besonders aber am Nipf bei Bopfingen vor. An der Zieten'schen Zeichnung sollte das Hervorspringen der Stirnecken etwas deutlicher ausgedrückt sein, im Uebrigen gibt seine Figur die Form der Muschel ziemlich genau. Von Ter. simplex lässt sie sich schon durch die starke Wölbung ihrer undurchbohrten Schale unterscheiden, während Terebratula sphaeroidalis sowohl in der Jugend, als im ausgewachsenen Zustand eine viel rundere Form besitzt.

221. **Terebratula submaxillata**, Morris. Dav. Mon. tab. 9, fig. 10—12.

Unterregion des Unterooliths von Gloucestershire.

222. **Terebratula perovalis**, Sow. 1823. tab. 436, f. 2—3. Dav. Mon. tab. 10, fig. 1—6.

Ter. intermedia, Ziet. 1830. tab. 39, f. 3 (non Sow.).

Ter. perovalis zeichnet sich mehr durch grosse Verbreitung als durch zahlreiches Vorkommen aus. Häufig wurden mit ihr noch andere Species des Unterooliths vereinigt, was jedoch die gelungenen Figuren in Davidson's Monographie der britischen Brachiopoden von nun an unmöglich machen. Terebratula perovalis kommt in England im Unteroolith von Dorsetshire, Somersetshire, Gloucestershire und Yorkshire vor, in letzterer Provinz ist sie selten, doch erhielt ich ein kenntliches Exemplar davon. Für Frankreich gibt d'Orb. Prodr. 10. 452 zahlreiche Lokalitäten an. An der schwäbischen Alp erhielt ich sie vom Stuifen, von Wasseralfingen und Bopfingen.

223. **Terebratula Phillipsi**, Morris u. Davids. 1847.
Ann. u. Mag. nat. hist. tab. 18, fig. 9.
Ter. Phillipsi, Davids Mon. tab. 11, fig. 6—8.

Die stark biplicat gefaltete Terebratel findet sich mit Ter. sphaeroidalis im Unteroolith von Burton (Dorsetshire), Dundry (Somersetshire) und Stroud (Gloucestershire); in Frankreich kommt sie zu Bayeux (Calvados) und Niort (Deux Sèvres) vor. In Süddeutschland erhielt ich sie aus den unteren Schichten des Amm. Parkinsoni von Bopfingen (Württemberg).

224. **Terebratula globata**, Sow. 1823. tab. 436, fig. 1.
Dav. Mon. tab. 13, fig. 2—7; App. tab. A. fig. 18.

Hat ihr Lager ausschliesslich in der Zone des Amm. Parkinsoni und kommt in den Umgebungen von Cheltenham (Gloucestershire), Bridport (Dorsetshire) u. s. w. vor. Auch in den schwäbischen Parkinsonischichten erhielt ich sie häufig vom Stuifenberg und vom Nipf bei Bopfingen.

225. **Terebratula Eudesi**, n. sp.

Wurde lange Zeit mit Ter. globata verwechselt, da letztere in Beziehung auf ihre äussere Form sehr variirt und anscheinende Uebergänge zu Ter. Eudesi bildet. Selbst Davidson gibt die Figur eines Individuums, welches zu Ter. Eudesi zu gehören scheint, wenigstens stimmen meine Exemplare mit seiner Fig. 4, tab. 13, beinahe vollständig überein. Sie unterscheiden sich von Ter. globata durch ihre Kürze und ihre aufgeblähtere Schale. Ihr Lager ist an der Basis des Unterooliths, während Ter. globata immer nur in den obersten Schichten gefunden wird, was in Verbindung mit der constant verschiedenen Form hinlänglichen Grund gibt, beide von einander abzutrennen. Ein einziges, wahrscheinlich dazu gehöriges Exemplar, erhielt ich aus den Eisenerzen von la Verpillière, häufiger kommt sie in den gelben Oolithen von Yeovil (Somersetshire) vor. Schon lange her sind dagegen die Exemplare aus den grauen Kalkmergeln (der Basis des Unterooliths) aus den Umgebungen von Caen (Calvados) bekannt.

Sie wird daselbst gewöhnlich Ter. Kleini genannt. Nachdem jedoch Dav. Ann. u. Mag. 1850. pag. 440, tab. 13, fig. 33 gezeigt hat, dass Lamark's Ter. Kleini weder hierher, noch zu der vorigen Species gehören kann, war ich genöthigt, die vorliegende Art neu zu benennen.

226. Terebratula sphaeroidalis, Sow. 1823. t. 435, f. 3.
(Ter. bullata, Sow. tab. 435, fig. 4?)
(non Ter. bullata, Ziet. 1830.)
Ter. sphaeroidalis, Dav. Mon. tab. 11, fig. 9—19.

Ter. sphaeroidalis darf mit der in Schwaben sehr häufig vorkommenden Zieten'schen Ter. bullata nicht verwechselt werden, sie lässt sich aber dennoch mit Bestimmtheit in Süddeutschland nachweisen. Obschon sie sich hier nicht in derselben Häufigkeit, wie im Unteroolith von Bayeux (Calvados), Burton (Dorsetshire) und Dundry (Somersetshire) findet, so hat ihr Vorkommen doch insofern Bedeutung, als sich die Zone, in welcher sie liegt, leicht und ziemlich genau feststellen lässt. Ich erhielt alle meine Exemplare aus der obersten Region des Unterooliths. Am Nipf bei Bopfingen und am Stuifen kommt sie in den oolithischen Lagen vor, welche die obere Zone des Amm. Parkinsoni bilden.

227. Terebratula fimbria, Sow. 1822. tab. 326.
" " Dav. Mon. tab. 12, fig. 6—12.

Die Muschel ist in der Jugend glatt, bekommt aber im Alter gegen den Rand hin unregelmässige Falten und Runzeln; sie wird über zollgross, und zeichnet sich durch ihre Häufigkeit im englischen Unteroolith (Leckhamptonhill in Gloucestershire) aus, so dass man die Schichte, in welcher sie liegt, Fimbria-Marl genannt hat, siehe §. 52. Terebratula fimbria ist wenig verbreitet, in Süddeutschland wurde sie noch nicht nachgewiesen, denn Terebr. fimbria, Quenst. Handb. tab. 36, fig. 14 gehört zu der liasischen Rhynch. furcillata v. Buch. Ter. fimbria besitzt ein kurzes Knochengerüste, ähnlich dem der übrigen biplicaten Terebrateln. Davidson hat die deutliche Abbildung eines solchen gegeben.

228. **Terebratula plicata**, Buckm. 1845, Murch. Geol. of Chelt. tab. 7 fig. 6.
Terebratula plicata, Dav. Mon. tab. 12, fig. 1—5.
Ter. subplicatella, d'Orb. Prodr. 10. 455.

Wurde bis jetzt nur von wenigen Localitäten nachgewiesen; in England findet sie sich mit der vorigen Species, in Frankreich soll sie nach d'Orbigny im Unteroolith von Tournus (Saône et Loire) vorkommen. Lamark's Ter. plicata ist eine Rhynchonella, welche der Zieten'schen Rhynch. quinqueplicata nahe steht, d'Orbigny's Veränderung der Buckmann'schen Bezeichnung hatte somit keinen zu rechtfertigenden Grund.

229—237. Exemplare der folgenden Species wurden mir von H. Moore aus Bath mitgetheilt, der sie zuerst im Unteroolith von Dundry auffand. Dieselben sind zwar noch von keiner andern Gegend bekannt, doch führe ich sie an, da das lokale Vorkommen der drei Genera in den Schichten des Unterooliths immerhin Interesse verdient. Die genaueren Angaben siehe: Charles Moore, 1854, on new. Brachiopoda from the infer. Ool. of Dundry. Proceedings of the Somersetshire archeological and natural hist. Society.

Zellania Davidsoni, Moore, tab. 1, fig. 1—3.
Wurde von H. Ch. Moore zuerst in einer sandigen Schicht des Unterooliths von Dundry aufgefunden. Die genauere Zone ist nicht bekannt.

Zellania Laboucheri, Moore, tab. 1, fig. 4—5.
Mit der vorigen Art.

Thecidium granulosum, Moore, tab. 2, fig. 1—6.
Mit der vorigen Art.

Thecidium duplicatum, Moore, tab. 2, fig, 7—12.
Mit der vorigen Art.

Thecidium septatum, Moore, tab. 2, fig. 13—16.
Mit der vorigen Art.

Thecidium serratum. Moore, tab. 3, fig. 1—6.
Mit der vorigen Art.

Thecidium Forbesi, Moore, tab. 3, fig. 8—10.
Mit der vorigen Art.

Thecidium triangulare, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 361.
Siehe §. 32, Nr. 88.

Spirifer oolithica, Moore, tab. 3, fig. 13—14.

Ist bis jetzt der erste Spirifer, welcher im Unteroolith gefunden wurde. H. Moore erhielt ihn mit den obigen Arten.

238. **Rhynchonella cynocephala**, Rich.
Rhynch. cynocephala, Dav. Mon. tab. 14, fig. 10—12.
Rhynch. Fidia, d'Orb. Prodr. 9. 267.

Rhynch. cynocephala ist für die Begrenzung gewisser Schichten von grosser Bedeutung, indem sie in verschiedenen Gegenden eine Breccie bildet, welche genau zwischen der Zone des Amm. jurensis und der des Amm. torulosus ihren Platz hat, und somit an der Grenze zwischen oberem Lias und Unteroolith, oder allgemeiner zwischen Lias und mittlerem Jura liegt. Eine der belohnendsten Stellen findet man unweit Frocester (Gloucestershire), siehe das Profil Nr. 25. Der obere Lias ist daselbst deutlich entwickelt, unmittelbar darüber beginnt der untere Oolith mit Amm. opalinus, Gervillia lata u. s. w. Dazwischen liegt Rhynchonella cynocephala zahlreich, jedoch in der Art, dass sie sich manchmal gegen oben mit den Fossilen der Torulosusschichten vermengt. Aehnliche Verhältnisse traf ich an der Küstenwand von Burton bei Bridport (Dorsetshire). Rhynchon. cynocephala liegt daselbst ziemlich häufig in der untersten Bank des dortigen Unterooliths, mit Amm. opalinus und torulosus zusammen. Von Seavington (Somersetshire) erhielt ich die Species durch H. Charles Moore, mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass sie an der Basis des dortigen Unterooliths vorkomme. Auch in Yorkshire findet sie sich zahlreich, und nimmt daselbst eine ähnliche Position ein; die Exemplare, welche ich im Whitby Museum sah, waren zwar bloss Steinkerne, zeigten aber deutlich die Uebereinstimmung mit der ächten Rhynch. cynocephala. Aus Frankreich hat sie d'Orbigny als Rhynch. Fidia von mehreren Localitäten angeführt. Er stellt sie in den obern Lias, was jedoch insofern keinen Widerspruch mit dem Obengesagten verursacht, als auch die Schichten des Amm. opalinus und der Trig. navis mancher Gegenden von d'Orbigny in den obern Lias gestellt wurden. Von Herrn Sämann erhielt ich die Rhynch. cynocephala aus der Unterregion des Unterooliths von Milhau (Aveyron), sowie von Thouars (Deux-Sèvres). Merkwürdiger Weise wurde die Species im südwestlichen Deutsch-

land, sowie im Elsass noch nicht gefunden, während doch ihre Zone an vielen Punkten mit grosser Deutlichkeit entwickelt ist.

239. Rhynchonella ringens, Herault. v. Buch. sp. Berl. Ak. 1833. tab. 2, fig. 31.
Rhynch. ringens, Dav. Mon. tab. 14, fig. 13—16.

Wurde bis jetzt nur an wenigen Punkten in England, sowie zu Moutiers (Calvados) gefunden. Ihre genauere Zone ist jedoch noch nicht ermittelt, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass sie ganz an der Basis der Etage vorkommt.

240. Rhynchonella Wrighti, Dav. Mon. tab. 14, fig. 1.

Unteroolith von Leckhamptonhill (Gloucestershire); dessgl. von Frankreich vom Dep. der Sarthe. Bis jetzt noch selten.

241. Rhynchonella spinosa, Dav. Mon. t. 15, f. 15—20.
Terebratula spinosa, Schloth. 1813, Taschenb. p. 73.
? Terebratula senticosa, Schloth. 1820, Petref. pag. 268.
v. Buch, Terebr. pag. 70.
Terebratula spinosa, Phill. 1822, tab. 9, fig. 18.
" " Ziet. 1830, tab. 44, fig. 1.
Hemithiris spinosa d'Orb. Prodr. 10. 447.

Geht von der Zone des Amm. Humphriesianus bis in die obersten Lagen des Grossooliths. Auch ist ihre geographische Verbreitung sehr gross und man wird selten eine Localität des französischen, englischen und deutschen Unterooliths und Grossooliths finden, an welcher sie nicht vorkommt. Ihre Abtrennung von Rhynchonella senticosa ist noch nicht vollständig gesichert, denn die von Leop. v. Buch für Rhynch. senticosa angegebene Zieten'sche fig. 1, tab. 44 gehört zu der ächten Rh. spinosa.

242. Rhynchonella acuticosta.
Terebratula acuticosta, Hehl. Ziet. 1832. tab. 43, fig. 2.
" Theodori, Schloth. 1833, Verz. 63.
" " v. Buch. Ter. 1833. pag. 74.
Nach Bronn's Index. pal. pag. 1228.

Gehört in die untersten Lagen der Zone des Amm. Parkinsoni, und findet sich an der schwäbischen Alp, am Hohen-

zollern, am Stuifen, und am Nipf bei Bopfingen. In andern Gegenden wurde sie noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen.

243. Rhynchonella angulata, d'Orb. Prodr. 10. 446.
Terebr. angulata, Sow. 1825, tab. 502, fig. 4.
Rhynch. angulata, Dav. Mon. tab. 17. fig. 13.

Die im Unteroolith der Umgebungen von Cheltenham, besonders aber zu Stroud (Gloucestershire) zahlreich vorkommende Rhynchonella, welche mir Prof. Morris als die ächte Sowerby-sche Rhynch. angulata bestimmte, gehört wahrscheinlich in die untern Parkinsonischichten. Meine englischen Exemplare sammelte ich in dem Abraum eines Steinbruchs, Amm. Parkinsoni kam daselbst zwar vor, die Zone, aus welcher Rhynchonella angulata stammte, konnte ich aber bei dem flüchtigen Besuche nicht mit Sicherheit ermitteln. Dagegen erhielt ich an der schwäbischen Alp aus den untern Parkinsonischichten vom Stuifen und Rechberg, sowie vom Nipf bei Bopfingen, mit der vorigen Species eine Rhynchonella ziemlich zahlreich, welche mit der englischen Rhynch. angulata übereinstimmt. Einzelne Exemplare besitzen eine breite Form und nähern sich dann der Rhynch. acuticosta, besonders findet diess auch bei den englischen statt, doch scheint ein völliger Uebergang zu letzterer Species nicht vorzukommen.

244. Rhynchonella subtetraedra, Dav. Mon. tab. 16. fig. 9 — 12.
Rhynch. helvetica, d'Orb. Prodr. 10. 445.
Ter. helvetica, Schloth. 1813, Taschenb. tab. 1, fig. 3.
" " Ziet. pag. 56 (pars).

Die Abbildung von Zieten's Ter. helvetica wurde von einer Varietät der Rhynchonella lacunosa des weissen Jura genommen, nur im Texte erwähnt Zieten, dass dieselbe Species auch im Unteroolith von Gammelshausen vorkomme. Die oolithische Species, auf welche d'Orbigny den Schlotheim'schen Namen übertragen hat, gehört vielleicht zu Davidson's Rhynch. subtetraedra, doch sind Exemplare, welche die Form der Zieten'schen Terebr. helvetica besitzen, im Unteroolith Schwabens überaus

selten, auf keinen Fall lässt sich Terebr. helvetica Zieten mit Bestimmtheit mit Rhynch. subtetraedra vereinigen. Ich stellte den Davidson'schen Namen voran, weil die Zieten'sche Terebr. helvetica in erster Linie auf die Species des weissen Jura zu beziehen ist, die oolithische Species dagegen für Schwaben keineswegs mit Sicherheit nachgewiesen war. In England erhielt ich Rhynch. subtetraedra in der Mittelregion des Unterooliths von Cheltenham (Gloucestershire).

245. Rhynchonella Stuifensis, n. sp.

Wird gewöhnlich zu Rhynchonella quadriplicata Ziet. gestellt, und findet sich unter dieser Bezeichnung in den meisten Sammlungen. Ich überzeugte mich jedoch von der Unrichtigkeit dieser Annahme, da ich Gelegenheit hatte, das Zieten'sche Originalexemplar zu besichtigen, welches im Besitze von H. Professor Kurr ist.

Das Hauptlager der Rhynch. Stuifensis bilden die braunen Oolithe, welche in der Zone des A. Parkinsoni an vielen Punkten der schwäbischen Alp auftreten, wie z. B. am Nipf bei Bopfingen, am Stuifen, am Hohenzollern u. s. w.

246. Rhynchonella plicatella, d'Orb. 1850, Prodr. 10. 437.
Terebr. plicatella, Sow. 1825. tab. 503, fig. 1.
Rhynch. plicatella Dav. Mon. tab. 16. fig. 7, 8.

Prachtvolle Species aus dem Unteroolith von England (Dundry, Burton-Bradstock u. s. w.) sowie zu Bayeux (Calvados). An der schwäbischen Alp konnte ich sie noch nicht mit Bestimmtheit nachweisen.

247. Discina reflexa, Dav. Mon. App. pag. 14.
Orbicula reflexa, Sow. 1826. tab. 506. fig. 1.

Sowerby gibt keine Localität für die von ihm abgebildeten Exemplare an, auf welche ich mich hier beziehe, da im Text (6. Bd. pag. 4 und 5) zwei verschiedene Arten unter demselben Namen beschrieben werden. Seine Figuren stimmen mit der im Unteroolith von Blue-wick (Yorkshire) nicht seltenen Discina überein, welche daselbst in Geoden gebacken vorkommt,

und wahrscheinlich in die Zone des Amm. Murchisonae gehört. In den thonigen Schichten von Gundershofen (Bas Rhin) findet sich gleichfalls eine Discina, doch ist nicht ausgemacht, ob sie damit zu vereinigen sei.

248. Lingula Beani, Phill. 1829, tab. 11, fig. 24.

Lingula Beani (-ii Phill.) findet sich im Unteroolith von Bluewick (Yorkshire) und wurde dorther zuerst von Phillips beschrieben. Ich erhielt sie zahlreich mit der vorigen Species in braunen Geoden steckend. In derselben Zone kommt die Muschel zu Gundershofen im Elsass vor, und bildet hier eine ähnliche Lumachelle (Muschelbreccie) wie in Yorkshire. In den Thoneisensteinen von Aalen ist sie zwar seltener, doch stimmen die grossen Individuen, welche in den dortigen Thoneisensteinen mit Amm. Murchisonae gefunden werden, mit den typischen Exemplaren von der Yorkshireküste überein.

Die Echinodermen des Unterooliths sind in verschiedenen Gegenden auf sehr verschiedene Weise vertheilt. Während in manchen Provinzen bis jetzt kaum einige Species nachgewiesen wurden, sind an andern Orten einzelne Schichten von zahlreichen Arten angefüllt. Das Vorkommen richtet sich nach der jeweiligen Facies, ihre Häufigkeit scheint sogar einigermassen mit der mineralogischen Beschaffenheit der Schichten zusammenzuhängen. In den hellgefärbten oolithischen und sandigen Bildungen von Dorset-, Somerset- und Gloucestershire, sowie in Frankreich in den Dep. der Sarthe und Calvados finden sich zahlreiche Arten und Gattungen, während in den dunkeln Kalken und Thonen des schwäbischen Unterooliths, des Cave Ooliths von Yorkshire u. s. w. bis jetzt nur wenige Species nachgewiesen wurden. Im Allgemeinen ist die Anzahl derjenigen Echinodermenarten noch sehr gering, welche so weit erforscht und verfolgt wurden, dass jetzt schon Nutzen aus ihrem Vorkommen für die Feststellung der paläontologischen Verhältnisse der einzelnen Zonen gezogen werden könnte. Es ist bei vielen Arten, besonders den englischen noch nicht einmal erwiesen, ob sie dem dortigen Unteroolith allein, dem Grossoolith, oder beiden gemeinsam angehören. Ich unterlasse desshalb die Aufzählung der zahlreichen Arten, von denen manche bis jetzt erst von wenigen Punkten bekannt, von den meisten aber noch keine Angaben über ihre verticale Verbreitung vorhanden sind, und beschränke mich auf das Folgende:

249. Cidaris Anglosuevica.

Cidarites maximus, Phill. 1835, tab. 9, fig. 5. (non Münst. non Goldf.)

Der grosse Cidarit des Unterooliths wird häufig mit Cidarites maximus, Münst. Goldf. tab. 39, fig. 1 vereinigt und wurde auch von Phillips unter diesem Namen angeführt. Die Stacheln des Phillips'schen Cidariten stimmen mit denen der Species des schwäbischen Unterooliths überein, während letztere Art sich ihrer äussern Form nach von Cidarites maximus Münst. abtrennen lässt. Die Warzen sind bei der Münster'schen Species etwas schwächer, die von ihnen bedeckten Flächen breiter, die Ränder derselben etwas niederer als bei der Species des Unterooliths; zudem gehört Cid. maximus Münst. Goldf. einer ganz andern Formationsabtheilung an (oberer Jura Bayerns), als der in Süddeutschland und England vorkommende Cidarit, welcher in der Zone des Amm. Humphriesianus an vielen Punkten der schwäbischen Alp, wie zu Altenstadt, Gammelshausen, Neuffen, Oeschingen, Fürstenberg u. s. w. vorkommt, und damit übereinstimmend in den Schichten gleichen Alters bei Scarborough (Yorkshire) gefunden wird.

250. Crenaster prisca, d'Orb. 1850, Prodr. 8 241.

Asterias prisca, Goldf. 1831, tab. 64, fig. 1.

Die von Goldfuss beschriebene Art gehört in die Zone des Amm. Murchisonae und findet sich sowohl in den Eisenerzen dieser Region zu Aalen und Wasseralfingen, als in den gelben Sanden derselben Zone am Ramsberg bei Donzdorf, zu Gammelshausen bei Boll u. s. w.

251. Crenaster Mandelslohi.

Coelaster Mandelslohi, d'Orb. Prodr. 10. 518.
Asterias Mandelslohi Münst. Beitr. I. tab. 11. fig. 1.

In Schwaben mit der vorigen Art. Für Frankreich gibt d'Orbigny die Species von verschiedenen Localitäten an: Conlie (Sarthe), Port en Bessin (Calvados) und Niort (Deux Sèvres).

Da die Unterschiede zwischen Asterias prisca und Asterias Mandelslohi noch nicht mit Sicherheit erwiesen sind, bisweilen sogar in Abrede gezogen werden, so sehe ich keinen Grund ein, die beiden Species bei verschiedenen Gattungen unterzubringen, sondern stelle sie zu dem von d'Orbigny bei der vorigen Art eingeführten Genus.

252. Pentacrinus Württembergicus, n. sp.

An der Basis der Schichten der Trigonia navis liegt in der Boller Gegend die reichgefüllte Breccie eines basaltiformen Pentacriniten, welcher bis jetzt noch nicht beschrieben wurde. Die Säulenglieder erreichen nicht viel über die halbe Dicke der Säule des Pentacrinus basaltiformis, ihre Aussenseite ist einfach, beinahe glatt und regelmässig fünfkantig, ihre fünf Flächen sind eben und in der Mitte gar nicht oder nur schwach einwärts geknickt. Die Hülfsarme der Säule sind rund, lang und sehr fein. Von der Krone fand ich bis jetzt nur wenige vereinzelte Glieder, da die Trümmer der Säule meine Exemplare bedecken. Die Bank, welche Pent. Württembergicus füllt, ist innen braun gefärbt und ganz von den späthigen Gliedern durchsetzt; an der Aussenseite nimmt sie die Farbe des dunklen, sie umlagernden Thones an. Von Amm. opalinus sind die weiss erhaltenen Schalen zahlreich mit eingebacken. Bis jetzt kennt man die Species nur von Gammelshausen bei Boll, doch wird sie sich ohne Zweifel auch an andern Punkten der schwäbischen Alp vorfinden.

253—256. Pentacrinus Stuifensis, n. sp.

Prof. Quenstedt unterscheidet 3 verschiedene Arten von Pentacrinus, welche an der schwäbischen Alp in der Zone des Ammonites Humphriesianus vorkommen. Da sie für ihr Lager leitend zu sein scheinen, so führe ich sie hier besonders an, indem ich die von H. Prof. Quenstedt, Handbuch tab. 52, fig. 15 abgebildete Species Pentacrinus Stuifensis, seinen Pentacrinus astralis gigantei, Handb. tab. 52, fig. 14 dagegen Pent. Geisingensis nenne. Die dritte und häufigste Species ist Pentacrinites cristagalli, Quenst. Handb. tab. 52, fig. 4, dessen Vor-

kommen sich aber auf die Austernbänke beschränkt, welche an der Basis der Zone des Amm. Humphriesianus an der schwäbischen Alp an vielen Punkten bloss liegen.

Beinahe in jeglicher Gegend besitzt der Unteroolith ein oder mehrere Lager mit Corallen, doch ist das Auftreten derselben in den Bildungen des untern und mittlern Jura verhältnissmässig sehr wenig in die Augen fallend. Ihr Vorkommen ist nicht an eine und dieselbe Schichte gebunden, sondern es lassen sich bei der Untersuchung verschiedener Gegenden für jede Zone Repräsentanten von einzelnen Arten auffinden Grössere Corallenstöcke sind dagegen schon Seltenheiten. Die Aufzählung einzelner Species wäre hier von keinem Werthe, da ich bis jetzt nur wenige Arten kenne, welche ein bestimmtes Lager in entfernt liegenden Bildungen einnehmen. Aus den gleichen Gründen habe ich seither die Bryozoen übergangen.

Sechster Abschnitt.

DIE BATHGRUPPE. (Bathonien. Bathoolitheformation.)

§. 54. **Synonymik:** für England: Bathoolitheformation, Greatoolitheformation der englischen Geologen. 1) Fullersearth. 2) Stonesfield-Slates. 3) Great Oolithe. 4) Bradfordclay. 5) Forestmarble. 6) Cornbrash, William Smith, 1815 und 1816, dessgl. Conybeare, Phillips, Buckland, de la Beche und Andere. Upper Sandstone, Shale and Coal mit Cornbrash-Limestone, Phillips 1829, pag. 33. Forestmarble, Buckland, Geol. Transact 2 Ser. 4 Bd. 2. April 1830 (Separatabdr. von Geol. of the Neighbourhood of Weymouth pag. 28).

Für Frankreich: Terre à Foulon, Grand-Oolithe, Calcaire de Caen, Oolithe de Caen, Calcaire de Ranville, Calcaire à polypiers etc. etc. der französischen Geologen. Bathonien, Omalius d'Halloy. Onzième étage: Bathonien, d'Orbigny, 1852, Cours élémentaire, 2. Bd. pag. 492.

Für Deutschland: Bath-Oolith, Leopold von Buch, der Jura in Deutschland, Profil. Berl. Akademie 1837. Hauptrogenstein und Bradfordthon, Fromherz 1838 die Juraformation des Breisgaues, p. 23.

§. 55. **Paläontologie:** In §. 61 habe ich eine Anzahl von Mollusken zusammengestellt, welche in dieser Etage eine weitere Verbreitung erlangen. Die Zahl sämmtlicher in der Bathformation gefundener Species mag über 800 steigen, doch habe ich absichtlich die Aufzählung derjenigen Arten umgangen, welche vorerst zu allgemeinen Vergleichen nicht dienen können, da die Nachweise von dem weit grösseren Theile derselben nur auf lokalen Erfunden beruhen, also hier nicht beigezogen werden können, obschon dieselben für rein paläontologische Untersuchungen die interessantesten Resultate lieferten. Ich erinnere an die muthmasslichen Unterkiefer von Säugethieren: *Phascolotherium Bucklandi* und *Thylacotherium Prevosti* Owen aus den Stones-

field-Slates, die *Pterodactylenknochen* ebendaher, die prächtigen Saurier und Fische aus dem Calcaire de Caen, die Insekten aus den Stonesfield-Slates von Gloucestershire, die Mollusken aus verschiedenen Lagen vieler Lokalitäten (Morris und Lycett haben allein aus dem Grossoolith von Gloucestershire nahezu 400 Arten beschrieben), die zahlreichen Bryozoen, welche besonders in den oolithischen Kalken von Ranville (Calvados) und Bath (Wiltshire) vorkommen, die vielen Echinodermen, die Corallen, endlich die Pflanzenreste, welche an verschiedenen Lokalitäten gefunden wurden, deren prächtiges und zahlreiches Vorkommen in den Sanden und Thonen der Yorkshireküste auf eine ganz besondere und eigenthümliche Entwicklung der dortigen Bildungen hindeutet, wie denn überhaupt die grosse Mannigfaltigkeit, in der wir die organischen Reste einer und derselben Etage vertreten finden, in dem vielfachen Wechsel ihren Grund hat, welcher sich in den Niederschlägen gleichen Alters an verschiedenen Lokalitäten geltend macht. Für geologische Vergleiche verursachen aber die häufigen Veränderungen der Facies einer und derselben Schichte grosse Schwierigkeiten. Es werden noch viele Studien und Untersuchungen gemacht werden müssen, um diese Etage in einer Weise einzutheilen, dass sich bestimmte, in getrennten Provinzen nachweisbare Zonen ergeben. Worin die weiteren Gründe dieser Schwierigkeiten liegen, erhellt aus dem Folgenden. Statt hier, ähnlich wie in früheren Abschnitten, eine Uebersicht der wichtigeren Leitmuscheln zu geben, verweise ich auf den paläontologischen Theil von §. 58 und 59.

§. 56. Abgrenzung und Eintheilung der Bathformation.

Die erste Eintheilung dieser Etage wurde in einem Lande ausgeführt, in welchem die Bathformation eine Entwicklung besitzt, wie sie in andern Provinzen nicht leicht wieder angetroffen wird. William Smith, Conybeare und Phillips hatten bei ihren ersten Eintheilungen immer die Bildungen des südwestl. Englands im Auge. Addiren wir die Zahlen, welche für die grösste Mächtigkeit der einzelnen Glieder angegeben werden, so bekommt man für die ganze Etage im südwestlichen England eine Mächtigkeit von

410 Fuss*. Es lässt sich zwar ein solches Profil nicht an einer und derselben Lokalität erzielen, denn häufig ist das eine oder andere Glied verkümmert, wodurch sich dann auch die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung verringert, dennoch bleiben die Durchschnitte bedeutend; so gibt z. B. Buckland** für die Mächtigkeit der Bathformation von Bridport (Dorsetshire) 400 Fuss an. Vergleichen wir damit die Repräsentanten der Etage, z. B. an der schwäbischen Alp (siehe am Schlusse des §. 59) so erhalten wir als Minimum der schwäbischen Bildungen nicht $^1/_{100}$, als Maximum nicht $^1/_{20}$ des Durchschnitts, welcher für das südwestliche England angegeben wurde. Es versteht sich desshalb von selbst, dass wir auf die Uebertragung der englischen Eintheilung verzichten müssen. Wenn auch die Verhältnisse an manchen andern Lokalitäten des Continents für eine Vergleichung günstiger gestaltet sind, so bleiben dennoch genug Schwierigkeiten. Es glaubten zwar einige Geologen besonders an französischen Bildungen die Nachweise sämmtlicher 6 Unterabtheilungen, in welche die Bathformation Englands eingetheilt wurde, auch für ihre Gegend constatiren zu müssen, doch möchte ich mich auf die Resultate solcher Untersuchungen selbst da nur wenig verlassen, wo Alles aufs Genaueste zu stimmen scheint, abgesehen davon, dass bei dieser Art der Behandlung sich bisweilen offenbare Widersprüche kund gegeben haben***. Die englische Eintheilung in 6 Glieder beruht ja theilweise auf den mineralogischen Unterschieden der einzelnen Niederschläge, welche durch die lokale Entwicklung der Etage im südwestlichen England bedingt sind. Es wurden zwar von William Smith die paläontologischen Verhältnisse berücksichtigt, doch besitzen seine Angaben nicht diejenige Allgemeinheit, um sich auch auf entferntere Bildungen übertragen zu lassen. Ich habe desshalb gesucht, durch das

* Siehe Morris, Proceed. of the geol. Soc. 15. Juni 1853, pag. 334.

** Buckl. Geol. of Weymouth. Geol. Trans. 2. April 1830. p. 29. Separatabdr.

*** Nach den im Bullet. Soc. géol. de Fr. 18. Sept. 1851, pag. 574 oben und pag. 575 gemachten Angaben würde im Dep. Côte d'Or Terebr. digona eine Bank zwischen Forestmarble und Cornbrash bilden!?

Examen der fossilen Reste die Charaktere der Etage in der Weise darzulegen, dass sich dieselben für die Untersuchung des ganzen Gebietes, welches diese Arbeit umfasst, beiziehen lassen. Ich konnte jedoch dabei nicht weiter als zu einer Zweitheilung gelangen, wie sich durch die Ausführung in §. 57 — 59 ergeben wird. Immer bleiben sogar die Nachweise der einen der beiden Zonen (Digonabett) vorerst noch lokal, da ihr Auftreten bis jetzt nicht über das englisch-französische Becken hinaus verfolgt wurde, während dagegen die obere Zone (Lagenalisbett) eine weit grössere Verbreitung besitzt.

Die Begrenzung der Etage gegen unten lässt sich in den meisten Fällen bei der Schärfe des Horizontes leicht bewerkstelligen, welcher durch die Schichten des Amm. Parkinsoni, d. h. durch die oberste Zone des Unterooliths, siehe §. 51, markirt wird. Gegen oben bilden dagegen die Lagen der Terebratula lagenalis (Cornbrash) selbst einen paläontologisch wohlbestimmten und leicht unterscheidbaren Horizont, über dem erst die folgende Etage des Callovien mit den Schichten des Amm. macrocephalus deutlich beginnt.

Eintheilung der Bathformation nach ihren paläontologischen Charakteren.

Nr. 31.

Lagenalisbett.	*Zone der Terebratula lagenalis.*	Amm discus. „ Württembergicus. Chemnitzia vittata. Bulla undulata. Panopaea decurtata. „ securiformis. Goniomya proboscidea. Lyonsia peregrina. Anatina pinguis. Cypricardia rostrata. Unicardium varicosum. Lima Helvetica. Limea duplicata. Avicula echinata.	Pecten vagans. „ Rypheus. Ostrea Knorri. Terebr. lagenalis. „ obovata. „ subbuccu-lenta. „ intermedia. „ marmorea. „ diptycha. „ Fleischeri. „ Bentleyi. Rhynch. Morieri. „ Badensis.	**Cornbrash.** **Forest-marble.**
Digonabett.	*Zone der Terebratula digona.*	Avicula costata. Terebratula digona. „ maxillata. „ flabellum. „ coarctata. „ cardium. Terebratella hemisphaerica. Rhynch. obsoleta. Crania antiquior. Apiocrinus Parkinsoni. Viele Bryozoen. Die zahlreichen Mollusken gehen zum Theil in die darauf liegende Zone der Ter. lagenalis über. Erst in den obern Lagen des Grossooliths bildet sich ein fester Horizont durch das Auftreten der Terebr. digona, coarctata u. s. w.		**Bradfordclay.** **Grossoolith.** **Stonesfield-slates.** **Fullersearth.**

Unteroolith. Zone des Amm. Parkinsoni. Siehe Profil Nr. 26, §. 46.

Die Schichten der Bathformation. Die ganze Etage lässt sich in folgende zwei weiter verbreitete Zonen theilen.

1) Zone der Terebratula digona.
2) „ „ „ lagenalis.

§. 57. Doch behandle ich zuvor die von William Smith, Conybeare und Phillips unterschiedenen 6 Unterabtheilungen, indem ich ihr Auftreten in England kurz beschreibe.

1) **Fullersearth** (Will. Smith 1816. Strata identif. by org. Foss. pag. 31). Ein mächtiges Thongebilde, das sich an vielen Punkten Englands über dem Unteroolith ablagert. Die Thonmassen besitzen gewöhnlich eine graue Farbe und schliessen bisweilen zahlreiche Muschelreste, theils in Form von Steinkernen, theils mit wohlerhaltener Schale ein. In grosser Häufigkeit finden sich: *Terebratula ornithocephala, Rhynchonella varians, Goniomya angulifera, Lima pectiniformis*, sowie verschiedene Arten von: *Panopäa*, *Pholadomya, Ceromya, Arca*, *Mytilus, Gervillia.* Wenige derselben kommen vom Unteroolith herauf, dagegen besitzt die Fullersearth die Mehrzahl derselben mit den darüberliegenden Schichten gemein, so dass es mir nicht gelang unter den zahlreichen Erfunden, welche ich aus der Fullersearth der Umgebungen von Bath mitbrachte, selbst nur wenige Species auszuscheiden, welche dieses Gebilde ausschliesslich charakterisiren und durch deren Vorkommen die Zone bestimmt würde. Auch wurde dies noch niemals ausgeführt *, wesshalb die Abla-

* Conybeare and Phillips (1822 Outlines of the Geology of England and Wales, I. pag. 239—245) suchten zwar eine Zusammenstellung der fossilen Arten zu geben, welche man damals in der Fullersearth gefunden hatte. Doch ist die Liste sehr arm an bezeichnenden Species und liefert nur wenige Beiträge, durch welche die Ablagerung genauer definirt würde. Es scheint das Bestreben von Conybeare und Phillips gewesen zu sein, die Einreihung der Fullersearth in die untere Hälfte ihres „Lower System of Oolithes“ besonders dadurch zu begründen, dass sie zu zeigen suchten, dass Uebergänge unter den fossilen Arten des Unterooliths und der Fullersearth stattfinden. Doch können wir den Versuch nicht als gelungen betrachten, denn wir finden nicht eine einzige wichtigere Leitmuschel des Unterooliths in der Liste angeführt, in der die Fossile der Fullersearth aufgezählt werden.

gerung noch nicht als isolirte Zone betrachtet werden darf. Dies könnte erst geschehen, wenn es gelingen würde, die von den englischen Geologen eingeführte, als „Fullersearth“ bis jetzt erst mineralogisch unterschiedene Ablagerung, auch in paläontologischer Beziehung einigermassen zu begründen und von den darüberliegenden Bildungen abzutrennen. Gegen unten wird zwar die Fullersearth durch die oberste Zone des Unterooliths scharf begrenzt, dagegen haben ihre paläontologischen Charaktere mit denen der darüberliegenden Schichten so viel Uebereinstimmendes, dass, sobald sich ihre eigenthümliche Gesteinsbeschaffenheit ändert, auch die Unterscheidung der Ablagerung aufhört, besonders aber eine Abtrennung von den übrigen Schichten der Bathformation nicht mehr möglich ist. So verhält es sich sogar in einigen englischen Provinzen, wie in Yorkshire, Lincolnshire und Northamptonshire.

Den Typus der Ablagerung bilden die Niederschläge in den Umgebungen von Bath (Wiltshire). Mr. Moore zeigte mir verschiedene aufgeschlossene Stellen an den Hügeln in der unmittelbaren Nähe von Bath; die Mächtigkeit der Thone schien mir hier noch gering, viel bedeutender ist dieselbe einige Stunden mehr östlich bei Chippenham. Doch fehlen mir genauere Messungen. Prof. Morris* bestimmte die Mächtigkeit der Fullersearth im südwestl. England von 0—130 Fuss. An den Cotteswold's Hill's in Gloucestershire, woselbst die grauen Thone der Fullersearth regelmässig über dem Unteroolith folgen, beträgt dieselbe 70 Fuss**. An der Küste von Bridport (Dorsetshire) verdoppelt sich dagegen der Durchschnitt, die grauen Thone stehen unweit Bridport Harbour, durch wenige festere Bänke unterbrochen, in hohen Wänden an. Sie sind beinahe petrefactenleer, ich fand nur einige Bruchstücke von Bel. canaliculatus, sowie Rhynch. spinosa darin. Buckland*** gibt ihre Mächtigkeit bei Bridport

* Proceed. of the geol. Soc. 15. Juni 1853. pag. 334.

** Nach Morris und Lyc. Mollusca from the Great Ool. I. Bd. pag. 1. Pal. Soc. 1850.

*** Buckland, Geol. of Weymouth, 2. April 1830, Geol. Trans. Separatabdruck pag. 29.

Harbour zu 150 Fuss an. Unter ähnlichen Verhältnissen tritt die Fullersearth diesseits des Kanals auf. Es herrscht hier auf kurze Entfernungen ein ähnlicher schneller Wechsel in Beziehung auf ihre Mächtigkeit. Bei Port-en Bessin (Calvados) soll die Fullersearth nach den Angaben von Dufrenoy und Elie de Beaumont * durch 35 Meter bläulicher Thone und mergeliger Kalke gebildet werden, welche nur wenige Versteinerungen einschliessen und unmittelbar auf den hellen Kalken (Banc-blanc) des Unterooliths liegen. Der Durchschnitt wird in südöstlicher Richtung nach und nach kleiner, so dass bei einer Entfernung von 10 Stunden in den Umgebungen von Caen kaum noch Andeutungen der Thone sichtbar sind, während hier der Calcaire de Caen das Aequivalent zu bilden scheint. Derselbe wird durch helle Kalke gebildet, welche in der Nähe von Caen in grossen Steinbrüchen aufgeschlossen sind, aus denen die Bausteine der Stadt Caen gewonnen werden. Sie besitzen nach E. Deslongchamps eine Mächtigkeit, welche derjenigen der Fullersearth von Port-en Bessin nicht nachsteht. Auch hier sind die Fossile selten und mit Ausnahme der prächtigen Wirbelthierreste undeutlich und wenig bezeichnend. E. Deslongchamps äusserte gegen mich die Vermuthung, dass der Calcaire de Caen zum Theil die hier beinahe gänzlich fehlende Fullersearth vertrete.

Je weiter wir uns von den englischen Bildungen entfernen, desto schwieriger ist es, Analogien für die so eben betrachtete Ablagerung aufzufinden. Es zeigen die Schichten gleichen Alters an manchen Punkten Frankreichs zwar bisweilen dieselbe thonige Zusammensetzung, sehr häufig maskiren sie sich aber in einer Weise, dass sie nicht wieder zu erkennen sind.

Wenn wir demnach auch die Fullersearth nicht als isolirte Zone betrachten, so haben wir doch den ursprünglichen Begriff dieser Bezeichnung zu wahren. Nachdem der Name einmal von William Smith ** für die Thonschicht über dem Unteroolith eingeführt worden war, durfte man denselben nicht mehr auf jede

* Explic. de la Carte géol. de Fr. 2. Bd. pag. 181.

** Will. Smith, 1816, Strata identif. by org. Fossils pag. 31.

beliebige andere Thonschicht der Juraformation übertragen, wie dies schon mehrere Male vorgekommen ist. So ist z. B. die Fullersearth oder Walkerde Gruppe, welche Prof. Fromherz aus dem Breisgau in Baden beschrieben hat, nicht die Fullersearth von Will. Smith, sondern ein viel früher gebildeter Niederschlag, welchen wir als Zone des Amm. Humphriesianus schon in §. 50 beschrieben haben, während zwischen der Fullersearth von Smith und der von Fromherz sich erst noch die Zone des Amm. Parkinsoni einschiebt, beide also nicht korrespondirende Niederschläge desselben Alters gewesen sein können.

2) **Stonesfield-Slates** *. Von den Ablagerungen der Umgebungen von Stonesfield (Oxfordshire), nach welcher Lokalität die Schichten zuerst benannt wurden, hat M. Gaudry ** eine interessante Beschreibung gegeben. Die dortigen Schiefer „Stonesfield-Slates" werden unterirdisch ausgebeutet. In einer Tiefe von 20 Meter liegt eine blaue Kalkbank von 0,7 Meter; sie enthält Meeresmuscheln und Hölzer. Darüber folgt ein Meter mergeligen Kalkes, welcher zur Verbesserung der Felder ausgegraben wird. Auf dieser Bank liegen die schieferigen Kalke (Slates) in einer Mächtigkeit von 18 Meter, dieselben werden bisweilen oolithisch, gewöhnlich sind es jedoch sandige graue Kalkplatten, welche zu verschiedenartigem Gebrauche gewonnen werden.

In den untern Lagen dieser Schiefer kommen die Wirbelthierreste vor, durch welche die Ablagerung so bekannt geworden. Es wurden hier neben zahlreichen Resten von Reptilien, Knochen von Pterodactylen, besonders die Unterkiefer von Säugethieren gefunden, welche Richard Owen als *Thylacotherium Prevosti* und *Phascolotherium Bucklandi* (Didelphis Blainv.) beschrieben hat. Merkwürdig bleibt immerhin, dass sämmtliche Exemplare, (deren Zahl nach und nach ziemlich angewachsen ist),

* „Calcareous slate of Stonesfield," siehe Conybeare and Phillips 1822 Outlines of the Geol. of England and Wales I. Bd. pag. 207).

** Bullet. Soc. géol. 20. Juni 1853, pag. 591.

nur Unterkiefer sind, dagegen noch keine Spur eines Oberkiefers gefunden wurde.

Auch an mehreren Punkten in Gloucestershire werden die unteren Lagen des eigentlichen Grossooliths durch Kalkplatten gebildet. Nach Morris und Lyc. * nehmen dieselben an der Basis des Grossooliths von Sevenhampton-Common (Gloucestershire) eine 4 Fuss mächtige Lage ein, darunter ist zwar an jenem Punkte die Fullersearth nicht aufgeschlossen, doch würde man sie wahrscheinlich unmittelbar an ihrer Basis finden. Die Schiefer wiederholen sich zu Sevenhampton auch in höheren Lagen in ähnlicher Weise, so dass ein gewisser Uebergang zu den Grossoolithschichten unverkennbar ist, wie denn auch Morris und Lycett die ganze Bildung mit dem Grossoolith vereinigen. Es existiren zwar verschiedene besondere Beschreibungen der Fossile der Stonesfield-Slates, doch haben dieselben nicht dahin geführt, die paläontologischen Unterschiede zwischen den Schiefern und dem darüber liegenden Grossoolith nachzuweisen. Die flachgedrückten Muscheln, die feinen Pflanzentheile und Insektenflügel, die zahlreichen Wirbelthiere geben der ganzen Fauna zwar etwas Eigenthümliches, doch zeigt das Examen der einzelnen Mollusken, dass die Stonesfield-Slates eine mit dem Grossoolith eng verbundene Schichte sind. Wenigstens ist es den englischen Geologen nicht gelungen, andere Unterschiede für die Abtrennung der Schichte geltend zu machen, als diejenigen, welche durch die Art ihrer Bildung bedingt werden. So lange wir aber keine zoologischen, eine Zone sicher bestimmenden Merkmale besitzen, unterlassen wir auch bei allgemeineren Zusammenstellungen eine Abtrennung auszuführen, wesshalb ich unmittelbar zu Nr. 3 übergehe.

3) **Der Grossoolith, Great Oolithe** **. Typisch sind die Bildungen von Wiltshire und Gloucestershire. An vielen

---

* Morris und Lycett, 1851, Mollusca from the Great Ool. I, Introd. pag. 7, Anm. 4.

** Conybare and Phillips, 1822, Outlines of the Geology of England and Wales, I. Bd. pag. 200.

Punkten Frankreichs und Deutschlands finden wir zwar ähnliche Niederschläge, welche gleichfalls Grossoolith genannt werden, welche aber nicht immer ganz dasselbe Alter besitzen. Selbst in England wiederholen sich in andern Gegenden die Oolithniederschläge nicht in der Weise, dass eine Uebereinstimmung der obern und untern Grenzschichten gefunden werden könnte. An der Küste von Bridport (Dorsetshire) sind die Oolithe durch dunkle thonige Gebilde vertreten, in Yorkshire sind es Sande und Thone („Upper Sands and Shale" Phill.), welche das gleiche Alter wie der Grossoolith von Wiltshire besitzen. An der Küste der Normandie dagegen erstrecken sich die Oolithe weit mehr gegen oben und setzen sich in diejenige Zone fort, welche in Wiltshire erst über dem Grossoolith durch den sog. Bradfordthon eingenommen wird. „Grossoolith" bleibt desshalb immer eine lokale Bezeichnung, welche nur sehr vorsichtig auf Bildungen des Continents und der übrigen Provinzen in England übertragen werden darf.

Die Mächtigkeit des englischen Grossooliths wechselt nach den verschiedenen Lokalitäten von 40—120 Fuss. Morris und Lycett geben letztere Zahl für die Ablagerungen in Gloucestershire an. Muschelreiche, kalkhaltige Sandsteine, welche bisweilen oolithisch werden, weisse oolithische Kalke, Sandsteine und einige Thonlager setzen den Grossoolith zusammen, welcher in Gloucestershire in vielen Steinbrüchen blossgelegt ist. Die mineralogische Beschaffenheit der Schichten wechselt auf kurze Strecken, was der Grund sein mag, dass der bedeutende Muschelreichthum, welchen einzelne Steinbrüche, wie diejenigen von Minchinhampton zeigen, an andern Punkten nicht angetroffen wird. Neben vielen Knochenresten, Crustaceen, Echinodermen, Pflanzen u. s. w. sind bis jetzt gegen 400 Arten von Mollusken aus dem englischen Grossoolith bekannt geworden, deren Mehrzahl in den Steinbrüchen der Umgebungen von Minchinhampton gefunden wurde. Es wiederholen sich hier die Arten der Fullersearth, der Stonesfield-Slates, nebenbei aber treten viele, der lokalen Entwicklung ganz eigenthümliche Reste auf. Der Reichthum an verschiedenen Arten und Gattungen, welche ich in der Sammlung von H. Lycett

in Minchinhampton vertreten sah, setzte mich in Erstaunen, zumal da ich vorher die Steinbrüche besucht und beinahe nichts darin gefunden hatte. Es sind nemlich nur einzelne reichere Bänke, welche die prächtigen Vorkommnisse enthalten; doch müssen die Exemplare eigens aus dem Gesteine geschnitten werden. Leider enthält der Grossoolith von Wiltshire und Gloucestershire nur wenige Cephalopoden und Brachiopoden. Die Letzteren beginnen erst an seiner obersten Grenze, tragen aber hier dazu bei, eine Zone zu constituiren, welche bis in die vierte Lage der engl. Bathformation hinauf reicht, dieselbe aber in enge Verbindung mit den seither betrachteten Ablagerungen bringt.

4) **Der Bradfordthon, Bradfordclay***. Da dies der erste bestimmtere Horizont ist, welcher sich in durchgreifender Weise in mehreren verschiedenen Provinzen wieder nachweisen lässt, so behandle ich denselben als besondere Zone.

1) Die Schichten der *Terebratula digona.*

(Als Horizont über der untern Hälfte der Bathformation.)

§. 58.

Synonymik: Die Zone der Ter. digona umfasst den englischen Bradfordclay und den obern Theil des Great Oolithe von Bath. In Frankreich ist sie im Calcaire de Ranville ausgesprochen, ferner im Grossoolith von Mamers (Sarthe). Siehe hierüber weiter unten.

Palaeontologie: Die leitenden Arten der Zone sind:

Avicula costata.	Terebratella hemisphaerica.
Terebratula digona.	Rhynchonella obsoleta.
„ maxillata Sow. var.	Crania antiquior.
„ flabellum.	Hemicidaris Luciensis d'Orb.
„ coarctata.	Apiocrinus Parkinsoni d'Orb.
„ cardium.	

Ausserdem zeichnen sich die Schichten durch ihren grossen Reichthum an Bryozoen aus.

* William Smith (1816 Strata identified by organized fossils p. 29) nennt die Schichte noch: „Clay over the upper Oolithe." dessgl. Conybeare and Phillips (1822 Outlines of the Geol. of Engl. and Wales, I. Bd. pag. 207).

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. In den obersten Lagen des Grossooliths stellen sich in den Umgebungen von Bath (Wiltshire) muschelreiche Bänke ein, über welchen ein System von Thonen folgt, das mit den muschelreichen Oolithen eine Anzahl sehr bezeichnender Arten gemein hat. Am reichsten und schönsten liegen die Fossile zwar in den Thonen, doch findet man ihre Repräsentanten noch kenntlich in den oolithischen Bänken, zum Theil fest mit dem Gestein verwachsen, zum Theil frei ausgewittert. Die dunklen Thone, welche eine Mächtigkeit von 60 Fuss erreichen, und zu Bradford eine Stunde südöstlich von Bath anstehen, wurden nach dieser Lokalität benannt. Die Zone, welche sie bilden, steht demnach mit dem eigentlichen Grossoolith in enger Verbindung, so dass man sie Brachiopodenschichten des Grossooliths nennen könnte. In England ist die Zone der Ter. digona am deutlichsten an einigen Lokalitäten in den Umgebungen von Bath, wie zu Corsham, Bradford, Ancliff und Hampton Cliff zu sehen, doch scheint sich ihr Vorkommen nicht allein auf diese Gegend zu beschränken. So hat Prof. Morris * das Lager der Ter. digona in den mit der Bathformation des südwestlichen Englands so wenig übereinstimmenden Bildungen von Northamptonshire aufgefunden. Buckland ** dagegen erwähnt das Vorkommen des Apiocrinus rotundus Mill. (Parkinsoni d'Orb.) in der Mitte der 400 Fuss mächtigen Thonbildung, welche zu Bridport-Harbour an der Küste von Dorsetshire die Bathformation zusammensetzt.

Auf dem Continent sind es mehrere getrennt liegende Provinzen, an welchen sich die Schichten der Ter. digona nachweisen lassen, und zwar besonders die Dep. Calvados und Sarthe. In den Umgebungen von Caen: zu Luc, Langrune und Ranville erlangt der Horizont eine Bestimmtheit, welche sich auf das Vorkommen beinahe sämmtlicher auf der vorigen Seite erwähnter Leitmuscheln gründet. Besonders häufig trifft man zu Ranville

* Siehe: Morris Cat. 1854. pag. 157.

** Bukland, on the Geol. of the Neighbourh. of Weymouth u. s. w. 2. u 16. April 1830. Geol. Transact. Separatabdr. pag. 29.

den *Apiocrinus Parkinsoni*, sowie den für diese Bildungen des Calvados charakteristischen *Hemicidaris Luciensis* in Begleitung von vielen andern Echinodermen, Bryozoen u. s. w. Zu **Marquise bei Boulogne** (Pas de Calais) wurden wenigstens mehrere der wichtigsten Arten, wie *Terebratula coarctata*, *cardium* (und *Terebr. digona* nach d'Orb. Prodr. 11) gefunden, doch sind hier noch keine genaueren Angaben über das Auftreten jenes Horizontes gemacht worden.

Für das Departement der Sarthe dagegen wurden durch die Untersuchungen Herrn Sämann's * zuerst die Beweise geliefert, dass die obern Bänke der Oolithe von Mamers in Verbindung mit der unmittelbar darüber liegenden dünnen Thonschicht die Zone der Terebr. digona vertreten. Es wurden von ihm *Apiocrinus Parkinsoni, Hemicidaris Luciensis, Terebratula digona, Rhynchonella (obsoleta?)* in diesen obern Lagen des Ooliths von Mamers gefunden, während an einem andern Punkte (Faunelière) desselben Departements in den entsprechenden Schichten *Terebratula coarctata* und *flabellum* mit denselben *Bryozoen* vorkommen, durch welche auch an den typischen Lokalitäten unweit Bath die obersten Lagen des Grossooliths charakterisirt werden. Durch die interessante Zusammenstellung** der an der Faunelière in den dortigen Oolithen gemachten weiteren Erfunden wird wiederum ein Beweis geliefert, dass tiefer als Bradfordschichten vorerst noch kein Horizont markirt werden kann, welcher nicht durch Uebergänge gegen unten und oben mit den benachbarten Schichten vollständig verschmolzen wäre.

Erwägt man, wie wenig die Fossile der Fullersearth, der Stonesfield-Slates und selbst des Grossoolithes an ein und dasselbe Lager gebunden sind, wie sich die Mehrzahl gegen oben fortsetzt und sich zum Theil sogar noch im Cornbrash findet, so gestalten sich die Verhältnisse an der obern Grenze des Grossooliths plötzlich um so günstiger, als hier einige Species auftreten, welche durch ihr constantes Lager doch einigermassen die

* Bulletin de la Soc. géol. de Fr. 6 Févr. 1854, pag. 264

** Ibid. pag. 269—270.

Fixirung ihrer Schichten ermöglichen. Ihre Zahl ist zwar gering, doch wird durch sie ein Horizont gebildet, der, wie wir gesehen, wenigstens für das französisch-englische Jurabecken nachweisbar ist. Ich glaube desshalb denselben in die Reihe der übrigen Zonen einschalten zu müssen, obschon er wegen der vielen Uebergänge, welche zwischen den Arten der darüber und darunter liegenden Schichten existiren, mit geringerer Sicherheit festgestellt werden kann, als dies bei anderen Zonen möglich ist. Weitere Nachweise desselben fehlen mir, obschon die Bradfordschichten von mehreren Geologen auch von anderen Gegenden beschrieben wurden. So z. B. hat Prof. Fromherz (Juraformation des Breisgaues pag. 23) den obern Theil der Bathformation, welche im Breisgau in den Umgebungen von Freiburg in Baden auftritt, geradezu Bradfordthon genannt. So sehr ich jene Arbeiten über die vorher noch wenig untersuchten Jurabildungen des Breisgaues zu schätzen weiss, so kann ich obiger Ansicht doch nicht beitreten. Bei der Untersuchung der dortigen Ablagerungen überzeugte ich mich, dass dieselben nicht durch die Zone der Terebr. digona gebildet werden, also nicht das gleiche Alter wie die Bradfordthone besitzen, sondern weit mehr mit dem englischen Cornbrash übereinstimmen. Während ich von den Leitmuscheln des Bradfordthones nirgends eine Spur antraf, und auch in der Universitätssammlung zu Freiburg dieselben nicht vertreten sah, fand ich dagegen eine Anzahl der wichtigsten Cornbrash-Species gerade in denjenigen Schichten, welche Prof. Fromherz „Bradfordthon" nannte. Es lässt sich zwar in tieferen Lagen eine Vertretung der Bradfordschichten im Breisgau vermuthen, stützt sich aber noch auf keinerlei Thatsachen.

An der schwäbischen Alp wurden diejenigen Species noch nicht aufgefunden, welche die englischen Bradfordschichten charakterisiren. Ueberhaupt scheinen sich deren Leitmuscheln nicht über das englisch-französische Becken hinaus zu erstrecken.

Ich gehe zu der wichtigsten Zone der Bathformation über, welche auch auf dem Continente eine grosse Verbreitung erlangt, in England dagegen durch die zwei oberen Niederschläge:

5) **Forestmarble** und

6) **Cornbrash*** gebildet wird. Ich vereinige beide zu einer Zone und benenne dieselben nach einer ihrer wichtigsten Leitmuscheln.

2) Die Schichten der *Terebratula lagenalis.*

Forestmarble und Cornbrash.

§. 59.

Synonymik: Forestmarble und Cornbrash, Will. Smith 1815 und 1816 Strata identified by org. Foss. pag. 25—27. Bedford-Limestone, Sow. Min. Conch. 1815 Suppl. Ind. to vol. I. Seite 6. Bradford-Kalk und Mergel, Fromherz (non Conybeare, non Phillips). Calcaires roux sableux, Thurmann 1830. Essai sur les soulèvemens jurassiques du Porrentruy, pag. 31.

Paläontologie: Die Hauptleitmuscheln der Zone sind:

Ammonites discus.
„ Hochstetteri.
„ Württembergicus.
Chemnitzia vittata.
Natica Zelima.
Pterocera camelus.
„ pupaeformis.
Bulla undulata.
Panopaea sinistra.
„ brevis.
„ Haueri.
„ decurtata.
„ securiformis.
Pholadomya texta.
„ ovulum.
„ deltoidea.
„ lyrata.
Goniomya proboscidea.
Lyonsia peregrina.
Thracia lens.
„ alta.
Anatina pinguis.
Nucula Suevica.
Astarte Zieteni.
Cypricardia rostrata.
Trigonia Bouchardi.
„ Kurri.
„ interlaevigata.
Lucina Orbignyana.
Unicardium varicosum.
Cardium citrinoideum.
Isocardia minima.
Mytilus imbricatus.
„ Helveticus.
„ asper.
Lima Helvetica.
Limea duplicata.

* Will. Smith. Siehe: Conybeare and Phillips, 1822, Outlines of the Geology of England and Wales I. Bd. pag. 207.

Avicula echinata *.	Terebratula obovata.
Pecten vagans.	„ subbucculenta.
„ annulatus.	„ intermedia.
„ laminatus.	„ marmorea.
„ Rypheus.	„ diptycha.
„ rigidus.	„ Fleischeri.
„ Bouchardi.	„ Bentleyi.
Ostrea Marshi.	Rhynchonella Morieri.
„ Knorri.	„ Badensis.
Terebratula lagenalis.	„ (decorata ?)

Ausserdem führe ich eine Anzahl derjenigen Arten an, welche schon in der untern Hälfte der Etage vorkommen, jedoch in den Cornbrash hinaufgehen.

Belemn. canaliculatus.	Nucula variabilis.
Ammon. aspidoides.	Trigonia angulata.
„ biflexuosus.	Arca sublaevigata.
„ ferrugineus.	Pecten hemicostatus.
„ Moorei.	Ostrea costata.
„ aurigerus.	„ acuminata.
„ arbustigerus.	Rhynchonella varians.
„ Wagneri.	„ concinna.
„ subcontractus.	„ spinosa.
Ceromya concentrica.	Thecidium triangulare.
„ plicata.	

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Forestmarble und Cornbrash, zwei mineralogisch verschiedene Niederschläge, deren unterster „Forestmarble“ schon in früher Zeit wegen seiner Brauchbarkeit zu technischen Zwecken ausgebeutet wurde. Es sind plattenförmige, muschelreiche Bänke von grauer, bisweilen auch brauner Farbe, welche an manchen Lokalitäten nur ein rohes Material liefern, dagegen zu Wichwood als Marmor verschliffen wurden (Marble von

* Nach Morr. und Lyc. geht Avicula echinata auch tiefer, doch bleibt der Cornbrash immer das Hauptlager.

dem Forest of Wichwood) woher die Benennung rührt. Darüber folgt (zu Stanton bei Chippenham in Wiltshire) eine wenig mächtige Thonablagerung mit einigen harten, dunkelgrauen, an der Oberfläche braunen Kalkbänken. Diese oberen Schichten bedecken noch an vielen weiteren Punkten den Forestmarble und treten häufig an der Oberfläche der Aecker hervor, wesshalb sie schon längst bemerkt und als „Cornbrash“ unterschieden wurden. Die organischen Reste beider Ablagerungen stimmen unter sich überein, nur sind gewöhnlich die thonigen Schichten des Cornbrash's weit reicher an wohlerhaltenen Exemplaren, während es schwierig ist, aus den harten Bänken des Forestmarble's die Muscheln herauszubekommen, dagegen werden in dem letztern Zähne und Knochen in grosser Anzahl gefunden. Da eine Trennung derselben in zwei Zonen vorerst nicht möglich ist, so vereinige ich beide unter der Bezeichnung Cornbrash (Zone der Ter. lagenalis) und bediene mich der Benennung Forestmarble, nur um die mineralogische Verschiedenheit der lokalen Ablagerungen anzudeuten.

England. Als Typus der Zone kann man die Bildungen der Umgebungen von Chippenham (Wiltshire) betrachten. In mehreren Steinbrüchen und Thongruben unweit Stanton traf ich die plattenförmigen Bänke des Forestmarbles und darüber die Thone und Kalke des Cornbrash's aufgeschlossen. Kellowayrock und die dazugehörigen Macrocephalusschichten kommen gleichfalls unweit Chippenham zum Vorschein, gehören aber einer höheren Zone an. Cornbrash d. h. die oberste Zone der Bathformation von Wiltshire liegt somit unter den Macrocephalusschichten. Von Amm. macrocephalus, bullatus u. s. w. findet sich in dem dortigen Cornbrash keine Spur. Dagegen erhielt ich die Bruchstücke zweier Ammoniten, von denen der eine dem Sowerby'schen *Amm. discus* sehr nahe steht, der andere dagegen sehr wahrscheinlich zu *Amm. subcontractus* Morr. und Lyc. gehört. Die Ter. lagenalis fand ich zwar nicht zu Stanton, erhielt sie aber aus derselben Zone von einem andern Punkte in Wiltshire. Ausserdem sammelte ich in den mit Petrefacten ganz angefüllten Thonen des Cornbrash's von Stanton folgende Arten:

Pholadomya lyrata.
Ceromya concentrica.
Cypricardia rostrata.
Unicardium varicosum.
Isocardia minima.
Mytilus asper.
Avicula echinata.
Pecten vagans.
„ hemicostatus.
„ annulatus.
„ rigidus.
Ostrea costata.
Terebratula obovata.
„ intermedia.
Rhynchonella concinna.
Nucleolites clunicularis Bl.
Holectypus depressus Ag.
Diadema homostigma Ag.
Acrosalenia spinosa Ag.
„ hemicidaroides Wr.
„ Wiltoni Wr.

Weniger ergiebig war die Ausbeute des Forestmarble's, doch brachte ich von Corsham bei Bath eine Anzahl wohlerhaltener Zähne von Fischen und Reptilien mit, sowie mehrere prachtvolle Exemplare der aufgeblähten grossen Varietät von Ter. maxillata Sow., welche ich Ter. marmorea genannt habe. Ausserdem erhielt ich aus dem Forestmarble von Malmesbury verschiedene Echinodermen, besonders aber die auf das Feinste erhaltenen Kronentheile eines Pentacriniten, welcher dort eine einen halben Zoll dicke Lage bildet.

Aehnlich wie in den Umgebungen von Chippenham (Wiltshire) treten Forestmarble und Cornbrash in andern Theilen des südwestlichen Englands auf, so z. B. in Gloucestershire zu Cirencester, in Somersetshire zu Chatley-Lodge u. s. w. Schon durch die ersten Sowerby'schen Arbeiten wurden mehrere Species des Cornbrash's von Bedfordshire beschrieben, wie Amm. discus, Unicardium varicosum, Mytilus imbricatus, Pecten annulatus, Ostrea Marshi. Sowerby nannte damals die Schichten, welche an mehreren Punkten in den Umgebungen von Bedford (wie zu Felmersham) entblösst sind: „Bedfordlimestone"; unter welcher Bezeichnung wir demnach den Cornbrash zu verstehen haben.

In Northamptonshire sind es besonders die Umgebungen von Rushden, von welchen die Schichten der Terebr. lagenalis durch ihre zahlreichen Versteinerungen bekannt wurden.

Neben *Amm. discus, Terebr. lagenalis, obovata* und *Bentleyi* sah ich ebendaher in der Sammlung von Rev. Dr. Griesbach zu Wollaston eine grosse Anzahl der übrigen Leitmuscheln des Cornbrash's. Die in jener Gegend etwas tiefer liegenden hellen mergeligen Kalke, mit Austerbänken, zahlreichen Myaciten und Terebrateln traf ich in mehreren Steinbrüchen unweit Wollaston und Kingsthorpe bei Northampton aufgeschlossen. Es sind vielleicht die Aequivalente des Forestmarble's, denn die Fossile, welche ich hier sammelte, deuten auf obere Lagen der Bathformation hin. Ich fand darin:

Panopaea Haueri.
Pholadomya deltoidea.
„ lyrata.
Ceromya concentrica.
Cypricardia rostrata.
Trigonia angulata.
Unicardium varicosum.
Cardium citrinoideum.
Mytilus imbricatus.
Pecten laminatus.
Ostrea subrugulosa.
Terebratula intermedia.
Nucleolites clunicularis Bl.
Nucleolites Woodwardi Wr. (Nucl. orbic. Phill. ?)
Acrosalenia hemicidaroides Wr.

Zwischen den Cornbrash und die hellen Kalke scheint sich noch eine besondere Lage einzuschieben, in welcher ich zahlreiche Exemplare von *Ophioderma Griesbachi* Wr., sowie *Acrosalenia pustulata* Forb. noch vollständig mit den langen Stacheln umgeben, auffand. Dieselben bedecken (wahrscheinlich die Unterseite) brauner sandiger Kalkplatten, welche unweit Oundle in einem kleinen Steinbruche ausgebeutet werden, und wahrscheinlich höher als die hellen mergeligen Kalke liegen. Letztere besitzen jedoch so eigenthümliche Verhältnisse, dass ich mich nur schwierig orientirt haben würde, wenn ich nicht durch die Gesellschaft von Prof. Morris auf jener Reise die nöthigen Fingerzeige erhalten hätte. In Northamptonshire liegen nämlich unter jenen mergeligen Kalken weisse Sandsteine mit Pflanzenresten. Prof. Morris, auf das Genaueste mit jenen Bildungen vertraut, zeigte mir mehrere Lokalitäten, an welchen diese Uebereinanderlagerung zu sehen war. Doch gelang es mir nicht, jene Sande zu deuten, da ausser Pflanzen keine fossilen Reste darin vor-

kommen; wie es auch bei den hellen mergeligen Kalken nicht möglich war, völlige Sicherheit über ihr relatives Alter im Vergleich mit den Schichten der Bathformation von Wiltshire zu erhalten.

Für Lincolnshire sind die Nachweise des Cornbrash's zum ersten Male durch die Profile von Prof. Morris * gegeben worden, welche derselbe an den grossen Eisenbahneinschnitten (Danes Hill Cutting und Casewick Cutting) des Great Northern Railway aufnahm. Unmittelbar unter dem Cornbrash liegen die mergeligen Kalke mit Austerbänken, während darüber die thonigen und sandigen Schichten des Oxfordclay's und Kellowayrock's folgen.

Von dem Cornbrash der Yorkshire-Küste hat Phillips schon im Jahre 1829 eine Anzahl von Arten abgebildet. Es sind mir aus den Umgebungen von Scarborough folgende Species bekannt **:

Chemnitzia vittata.
Bulla undulata.
Panopaea decurtata.
„ securiformis.
Goniomya proboscidea.
Lyonsia peregrina.
Cardium citrinoideum.
Isocardia minima.
Pecten vagans.
Ostrea Marshi.
Holectypus depressus.
Nucleolites clunicularis.
„ Woodwardi Wr. (orbic. Ph.)
Mehrere Bryozoenarten.

Amm. Macrocephalus scheint hier an der obern Grenze zu liegen. Phillips führt den Amm. Herveyi geradezu aus dem Cornbrash an, was ich jedoch desshalb bestreiten möchte, weil die übrigen Ammoniten der Macrocephalusschichten, welche überall beisammen in derselben Zone vorkommen, zu Scarborough im Kellowayrock, also erst in der darüberliegenden Etage gefunden werden. Es sind dies: Amm. funiferus, sublaevis, Gowerianus,

* Proceedings of the geol. Society 15. Juni 1853. pag. 319 und 330. Morris on some Sections in the oolithic District of Lincolnshire.

** Bestimmte Angaben über das Vorkommen der für den Cornbrash anderer Lokalitäten so bezeichnenden Brachiopodenspecies fehlen für diese Lokalität auffallenderweise. Es sind mir nur wenige Citate einzelner Arten bekannt, welche jedoch keinerlei Sicherheit geben.

Königi und selbst eine dem Amm. Herveyi nahestehende Form. Sollten jedoch in der obersten Bank des Phillips'schen Cornbrash's Amm. Herveyi oder Macrocephalus vorkommen, so möchte ich vorziehen, diese oberste Bank von dem Cornbrash zu trennen und sie mit dem dortigen Kellowayrock zu vereinigen, da die Macrocephalusschichten in andern Gegenden nichts mit dem darunterliegenden Cornbrash gemein haben und sich durchgehend davon abtrennen lassen.

Der Cornbrash tritt in den Umgebungen von Scarborough als wenige Fuss mächtige, graue, sandige Kalkbank auf, und wird unmittelbar von den gegen 200 Fuss mächtigen pflanzenführenden Sandsteinen und Thonen („Upper Sandstone, Shale and Coal" Phill.) unterlagert. Wie in Northamptonshire und Lincolnshire, so fehlen denn auch in Yorkshire der untern Hälfte der Bathformation jegliche Charaktere, auf welche eine Vergleichung mit der Etage des südwestlichen Englands gegründet werden könnte. Vergleiche die schon am Schluss von §. 51 gemachten Angaben.

In den Umgebungen von Weymouth und besonders an den Küstenwänden südlich Bridport (Dorsetshire) nehmen Forestmarble und Cornbrash die oberen Lagen der mächtigen Thone ein, welche sich hier über dem Unteroolith aufthürmen. Die Bänke des Forestmarble's, welche ich unweit Bridport anstehend sah, haben viele Aehnlichkeit mit den Bildungen gleichen Alters der Umgebungen von Bath, wie denn auch schon im Jahre 1830 von Buckland * die Identität jener Niederschläge mit den typischen Bildungen von Wiltshire mit Bestimmtheit versichert wurde.

In Frankreich. Eine der ausgezeichnetsten Lokalitäten, an welchen die Zone der Ter. lagenalis in Frankreich auftritt, ist Marquise bei Boulogne (Pas de Calais). Ich verdanke Herrn Präsident Bouchard nicht allein eine grosse Anzahl von Fossilen daher, sondern auch die genauen Angaben ihrer Lagerungsverhältnisse. Die ganze Bathformation erreicht hiernach

* Buckland. Geol. of the Neighbourhood of Weymouth, Geol. Trans. 2. Apr. 1830. Separatabdr. pag. 29.

zu Marquise eine Mächtigkeit von 150—180 Fuss. Davon kommen ungefähr 40 Fuss auf die dunkelgrauen Oolithe des Cornbrash's, 15—18 Fuss dagegen auf den darunterliegenden Forestmarble, welcher durch gelbe mergelige Kalke gebildet wird. Die Fossile beider Ablagerungen stimmen grösstentheils unter einander überein, doch sind die Schichten des Cornbrash's etwas reicher an Petrefakten, als die des Forestmarble's. In beiden Abtheilungen finden sich mehrere Arten von Corallen, von Echinodermen, wie Nucleolites clunicularis, dagegen sind die wichtigsten Species von Mollusken, welche zu Marquise in der Zone der Ter. lagenalis gefunden werden, folgende:

Natica Zelima.
Pterocera camelus.
„ pupaeformis.
Bulla undulata.
Panopaea decurtata.
„ Haueri.
Pholadomya texta.
„ lyrata.
Lyonsia peregrina.
Ceromya concentrica.
Thracia lens.
„ alta.
Cypricardia rostrata,
Trigonia angulata.
„ Bouchardi.
Lucina Orbignyana.
Unicardium varicosum.
Isocardia minima.
Lima Helvetica.
Avicula echinata.
Pecten vagans.
„ hemicostatus.
„ Rypheus.
„ rigidus.
Ostrea Marshi.
„ acuminata.
Terebratula lagenalis.
„ obovata.
„ intermedia.
Rhynchonella Morieri.

Ausserdem erhielt ich aus dem Forestmarble von Marquise mehrere Fischzähne, wie solche auch in den Schichten gleichen Alters in Wiltshire nicht selten gefunden werden.

Für das Dep. der Aisne hat Vic. d'Archiac* das Auftreten der Bathformation umfassend behandelt. Dieselbe bildet

* Vic. d'Archiac, Description géologique du Département de l'Aisne. Soc. géol. de France 7. December 1840. Mémoires, Tome cinquième, seconde Partie.

die Hauptmasse seiner „Groupe inférieur" (siehe vorige Anm. pag. 339.). Die von H. d'Archiac aufgestellten Unterabtheilungen, durch welche seine Groupe inférieur in noch weitere Glieder zerlegt wird, besitzen eine grosse Zahl gemeinschaftlicher Arten, wodurch wiederum ein Beweis geliefert wird, wie schwer eine detaillirtere Gliederung der Etage auf Grund paläontologischer Unterschiede auszuführen ist. Dass auch Cornbrash in dieser Bildung vertreten ist, glaube ich aus dem Vorkommen folgender Arten schliessen zu müssen: *Chemnitzia vittata, Pterocera camelus* * und *pupaeformis, Cypricardia rostrata, Lucina Orbignyana, Avicula echinata, Pecten vagans.*

Zwischen Lion-sur-Mer und Luc (Calvados) folgen über den weissen Oolithen mehrere Thonlagen mit Kalkbänken, zusammen drei Meter mächtig, welche E. Deslongchamps als die Aequivalente des Cornbrash's erkannt hat. Er gibt ** die Liste der darin vorkommenden Fossile und zeigt, wie an der Grenze beider Lagen eine von Bohrmuscheln durchlöcherte Bank gleichsam eine natürliche Trennungslinie bildet, über welcher erst die von den dortigen Oolithen mineralogisch und paläontologisch unterscheidbare Entwicklung des Cornbrash's beginnt.

Für weitere französische Localitäten fehlen mir genauere Angaben, obschon ich glaube, dass die Zone der Ter. lagenalis an vielen Punkten *** mit Deutlichkeit entwickelt ist. So brachte ich z. B. aus den Dep. Sarthe und der Meuse mehrere

* Piette. Bull. Soc. géol. de Fr. 19. Nov. 1855, pag. 98.

** E. Deslongchamps, Notes pour servir à la Géol. du Calvados. Extr. du I. vol. du bullet. de la Soc. Linn. de Norm. 1856.

*** Ohne Zweifel sind die von Voltz (Notice sur le Bradford-Clay de Bouxviller et de Bavillers, 1830, Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strassb. tome I, Part. I, var. Nr. 11) beschriebenen thonigen Ablagerungen, welche im Dep. Bas-Rhin über den Oolithen von Bavillers und bei Bouxweiler anstehen, als Aequivalente des Cornbrash's zu betrachten. Sie werden zwar von Voltz „Bradford-Clay genannt, doch enthalten seine paläontologischen Angaben hiegegen Widersprüche, während andererseits diese Bildungen von Bouxweiler mit den Ablagerungen von Kandern und Vögisheim so vollständig übereinzustimmen scheinen, dass ich sie aus denselben Gründen mit dem Cornbrash vereinige, nach denen ich obige Bildungen in diese Zone stellen zu müssen glaubte.

leitende Cornbrash-Species mit, hatte aber bei meinem Besuche jener Provinzen eine genauere Untersuchung dieser Zone nicht ausgeführt, wesshalb ich genöthigt bin, hier eine Lücke zu lassen.

Cornbrash im südwestlichen Deutschland und den angrenzenden Theilen der Schweiz.

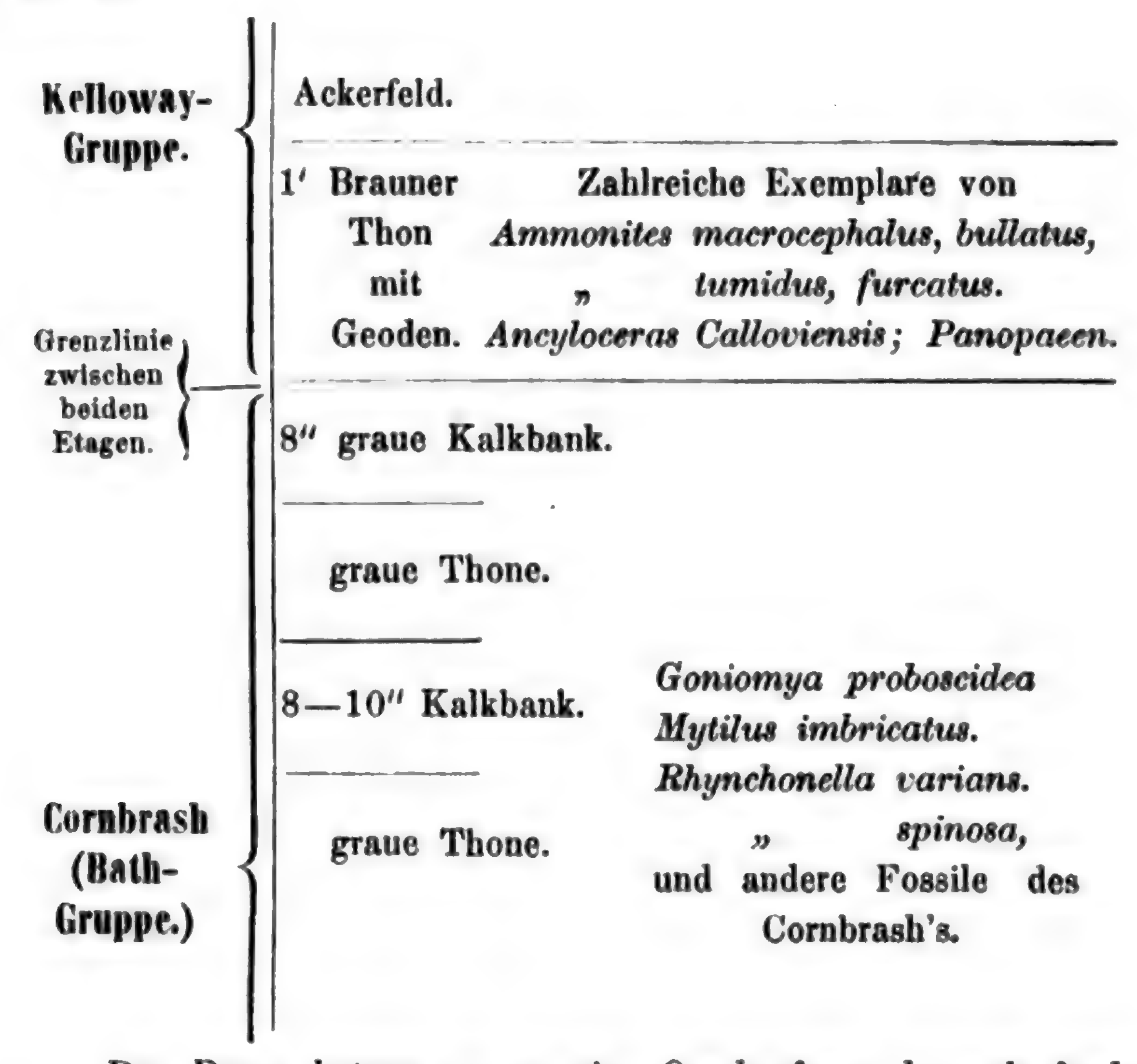
Südwestlich von Freiburg im Breisgau folgen über den mächtigen Oolithen der Umgebungen von Müllheim und Kandern graue Thone und mergelige Kalke (Bradfordthon Fromherz), deren Betrachtung grosses Interesse verdient. Die Oolithe, welche von den dortigen Geologen Hauptrogenstein oder wohl auch Grossoolith genannt werden, lassen sich bis jetzt noch nicht mit Sicherheit einreihen. Sie liegen über der Zone des Amm. Humphriesianus, während die Schichten des Amm. Parkinsoni in jener Gegend noch nicht nachgewiesen wurden und vielleicht durch den untern Theil der Oolithe gebildet werden. Die thonigen Niederschläge (Bradfordthon Fromherz) über den Oolithen entsprechen, wie wir später sehen werden, dem englischen Cornbrash. Soweit eine Deutung bis jetzt möglich ist, hätten wir den Hauptrogenstein des Breisgaues demnach als Aequivalent der Parkinsonischichten und der untern Hälfte der Bathformation zu betrachten. Der darüberliegende Cornbrash reicht gegen oben bis an eine mit Amm. macrocephalus, Herveyi und bullatus gefüllte Lage, welche einen äusserst scharf bestimmten und durch zahlreiche Fossile charakterisirten Horizont bildet. * Die Macrocephalusschichten nehmen aber, wie wir im folgenden Abschnitt sehen werden, schon die unterste Zone der Kellowaygruppe, d. h. der über der Bathformation folgenden Etage ein. Es bilden demnach die Thone und Kalke (Bradfordthon Fromherz) die oberste Lage der Bathformation. Schon diese Thatsache wäre bestimmend, sie als die dem englischen Cornbrash entsprechenden Niederschläge zu betrachten, denn in Wiltshire folgen die Macrocephalusschichten auch unmittelbar über dem dortigen Cornbrash.

---

* Fromherz vereinigt die Macrocephalusschichten noch mit seinem Bradford-Kalk und Mergel und führt deren Fossile in letzterer Abtheilung an.

Eine nahezu eingegangene Steingrube am Krotenstollen bei Vögisheim bot mir folgenden interessanten Aufschluss der Grenzschichten:

Nr. 32.



Der Raum betrug nur wenige Quadratfuss, dennoch fand ich mit Beihülfe zweier Freunde einige Dutzend Bruchstücke von den Leitmuscheln der Macrocephalusschichten, welche sämmtlich in der obersten Lage steckten, während sich von denselben weiter unten keine Spur zeigte. Dagegen erhielt ich aus den unteren Thonen und Kalken sogar an dem beschränkten Aufschlusse mehrere für die Zone der Terebratula lagenalis charakteristische Species, während ich an einigen benachbarten Punkten in den entsprechenden oder noch etwas tieferen Thonen und Kalken einen grossen Reichthum an Petrefakten antraf. Dabei besitzen die darin vorkommenden Species so viel Uebereinstim-

mendes mit denen des englischen Cornbrash's, dass ich ihr Lager mit diesem Formationsglied zusammenstelle.

Da die jurassischen Niederschläge der Umgebungen von Müllheim und Kandern nicht horizontal abgelagert sind, sondern schräge Flächen bilden, so bleibt häufig an den Abhängen der Hügel eine und dieselbe Bank an der Oberfläche. Die Mächtigkeit, welche Prof. Fromherz für seine Bradfordthone angibt, ist sehr bedeutend, ich erhielt ungleich kleinere Zahlen, welche soweit von jenen Vorgängen abweichen, dass ich jegliche Angabe unterlasse. Die reichsten Aufschlüsse boten die nächsten Umgebungen von Vögisheim und von Kandern. Die Fossile beider Lokalitäten stimmen so sehr überein, dass ich sie zusammenstellen kann und nicht die einzelnen Fundorte jedesmal zu erwähnen brauche. Ich erhielt folgende Arten im Cornbrash des Breisgaues:

Belemnites canaliculatus.
Ammonites arbustigerus.
„ Wagneri.
Pholadomya deltoidea.
Goniomya proboscidea.
Lyonsia peregrina.
Thracia lens.
„ alta.
Nucula variabilis.
„ Suevica.
Astarte Zieteni.
Cypricardia rostrata.
Trigonia Kurri.
„ costata.
„ interlaevigata.
Isocardia minima.
Arca sublaevigata.
Mytilus imbricatus.
„ asper.
Limea duplicata.
Pecten vagans.
„ hemicostatus.
„ Rypheus.
„ Bouchardi.
Terebratula lagenalis.
„ obovata.
„ subbucculenta.
„ diptycha.
„ Bentleyi.
Rhynchonella varians.
„ Badensis.
„ spinosa.
Disaster analis.
Holectypus depressus.

Sie liegen theils frei in den Thonen, theils stecken sie in den grauen Kalken, in welch letzteren sich Mytilus imbricatus besonders häufig findet, während Rhynchonella varians aus braunen Conglommeraten zu Millionen herauswittert.

So würden sich denn auch hier erst an der obern Grenze der Bathformation die paläontologischen Charaktere der Etage zum ersten Male mit Deutlichkeit zeigen, denn während aus den tiefern oolithischen Gebilden noch wenig bezeichnende Arten bekannt wurden, sind die obern Cornbrash-Thone und Kalke von Fossilen gänzlich angefüllt.

Nordwestliche Schweiz. Das eben Erwähnte gilt auch von den Ablagerungen in den angrenzenden Theilen der Schweiz. Die Oolithbänke treten zwar als Felsmassen überall hervor, aber ohne besonders ausgesprochene paläontologische Charaktere zu besitzen, wesshalb eine bestimmtere Deutung derselben noch nicht ausgeführt wurde. Dagegen bestehen die darüber liegenden braunen sandigen Kalke in den Umgebungen von Aarau aus einem mit unzähligen Muscheln gefüllten Conglommerate, dieselben scheinen ihrer mineralogischen Beschaffenheit und ihrer relativen Lage nach mit den „*Calcaires roux sableux*“ übereinzustimmen, welche Thurmann* aus den Umgebungen von Bruntrut beschreibt, und deren Mächtigkeit in jener Gegend 9½ Meter betragen soll. Ich untersuchte die bedeutenden Aufschlüsse, welche am Abhange der Egg bei Aarau** blossgelegt sind und sammelte daraus folgende Arten meist in beträchtlicher Anzahl.

Belemnites canaliculatus.
Ammonites discus Sow.
„ aspidoides.
„ biflexuosus.
„ Moorei.
„ aurigerus.
Panopaea sinistra.
„ brevis.
„ decurtata.
Pholadomya texta.
„ ovulum.
Pholadomya lyrata.
Goniomya proboscidea.
Anatina pinguis.
Cypricardia rostrata.
Unicardium varicosum.
Cardium citrinoideum.
Mytilus Helveticus.
„ imbricatus.
Limea duplicata.
Lima Helvetica.
Pecten hemicostatus.

* Essai sur les soulèvemens jurassiques du Porrentruy 1830 pag. 31.

** Egg bei Aarau: Bergschlüpf ½ Stunde von Erlisbach, am südlichen Abhang des dortigen Bergrückens, (nicht mit Staffelegg zu verwechseln).

Pecten laminatus.	Rhynchonella varians.
„ Rypheus.	„ spinosa.
„ Bouchardi.	Thecidium triangulare.
Ostrea Marshi.	Disaster analis.
Terebratula lagenalis.	Nucleolites Solodurinus.
„ Fleischeri.	Holectypus depressus.

Von den Leitmuscheln der Macrocephalusschichten traf ich hier noch keine Spur, auch beweisen die soeben aufgezählten 34 Arten nicht allein, dass ihre Schichten ein tieferes Lager als jene besitzen, sondern auch, dass die sandigen Kalke von der Egg bei Aarau mit dem englischen Cornbrash identisch sind, d. h. in die Zone der Terebr. lagenalis gehören. Obschon die mineralogischen Charaktere einigermassen von denen der Lagenalisschichten des Breisgaues abweichen, so haben ihre Fossile doch soviel Uebereinstimmendes, dass ich die braunen sandigen Kalke *(Calcaires roux sableux*)* von der Egg bei Aarau vollständig als die Aequivalente der Thone und Kalke über dem Hauptrogenstein von Kandern und Vögisheim betrachten muss, beide Gebilde aber als Zone der Terebr. lagenalis mit dem englischen Cornbrash vereinige.

Württemberg. Es bleibt mir nun noch zu zeigen übrig, in welcher Weise die englische Bathformation an der schwäbischen Alp vertreten ist. Wir haben in §. 51 Profil Nr. 29 gesehen, dass über der Zone des Amm. Parkinsoni sich entweder thonige oder oolithische Niederschläge bis zu den Schichten des Amm. macrocephalus fortsetzen. Bei Bopfingen und Wasseralfingen folgen über den Lagen des Amm. Parkinsoni 2—4 Fuss mächtige oolithische, bisweilen auch mergelige Kalke, deren Einschlüsse sowohl verschieden von denen der Parkinsonischichten, als von den unmittelbar darüber liegenden Macrocephalusschichten sind. Gerade durch diese 2—4 Fuss mächtigen Bänke werden

* Die Fossile, welche Thurmann für die *„Calcaires roux sableux“* aus den Umgebungen von Bruntrut aufzeichnet, zeigen so viele Uebereinstimmung mit den Vorkommnissen der braunen sandigen Kalke von der Egg bei Aarau, dass die Identität beider Lagen sehr wahrscheinlich wird.

die Aequivalente der ganzen Bathformation gebildet. In der Gegend von Ehningen, Oeschingen und Balingen sind es dagegen Thone, welche über dem ächten Amm. Parkinsoni und unter Amm. macrocephalus sich einlagern und hier wiederum die Bathformation vertreten.* Aus diesem in Schwaben gewöhnlich zu den Parkinsonischichten gezählten Zwischenglied erhielt ich folgende Species:

Belemnites canaliculatus.
" Beyrichi.
Ammonites aspidoides.
" Württembergicus.
" ferrugineus.
" aurigerus.
" arbustigerus.
" subcontractus.
Pholadomya acuticosta.
Leda lacryma.
Nucula variabilis.
Astarte Zieteni.

Trigonia Kurri.
" interlaevigata.
Cardium citrinoideum.
Pecten Bouchardi.
Plicatula fistulosa.
Ostrea Knorri.
Terebratula obovata.
" Bentleyi.
" diptycha.
" Fleischeri.
Rhynchonella varians.
" Morieri.

Dass hier einzelne Arten des Cornbrash's bestimmt vertreten sind, beweist das Vorkommen der Terebr. Bentleyi, Morieri, obovata, Trigonia Kurri u. s. w. Dass aber hier von einer weitern Eintheilung der Etage vorerst nicht die Rede sein kann, versteht sich bei der geringen Mächtigkeit der Schichten von selbst. Auch ist ihre Begrenzung gegen die Zone des Amm. Parkinsoni hier äusserst schwierig, da die mineralogische Beschaffenheit der Schichten sich gewöhnlich gegen oben nicht verändert. Dagegen bilden die Lagen des Amm. macrocephalus die obere Grenze mit einer Schärfe, welche an den meisten Punkten die Auffindung derjenigen Schichten erleichtert, welche wir als die Vertreter der Bathformation an der schwäbischen Alp betrachten.

* Häufig findet man an der obern Grenze dieser Thone unmittelbar unter der Zone des Amm. macrocephalus eine mit Rhynchonella varians angefüllte Bank.

Wir haben nicht allein durch die am Anfang dieses Paragraphen zusammengestellten Leitmuscheln, sondern auch durch die einzeln aufgezählten lokalen Erfunde gesehen, dass sich in den meisten Fällen an der obern Grenze der Etage noch die wichtigsten Arten zusammenfinden, durch deren Vorkommen die Bathformation von der darüber liegenden Etage in einer Schärfe abgetrennt wird, dass jeglicher Uebergang abgeschnitten zu sein scheint, und sich eine ziemlich sichere Trennungslinie zwischen beiden Etagen durchziehen lässt. Weitere Gründe, den Cornbrash als wichtigsten Horizont der ganzen Etage zu betrachten, liegen in der Art und Weise, nach welcher sich dessen organischen Reste zu denen der tieferen Schichten der Bathformation verhalten. Von der Fullersearth an können wir einen steten Uebergang der jeweilig auftretenden Arten nach höheren Schichten beobachten, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre (mit Ausnahme der Bradfordschichten) für eines der unteren Glieder eine Anzahl constanter und in verschiedenen Gegenden im gleichen Niveau wiederkehrender Leitmuscheln zu isoliren. Selbst die Nachweise von Morris und Lycett über 400 Species des Grossoolith's von Minchinhampton haben noch nicht zu dem Resultate geführt, den dortigen Grossoolith in eine abgeschlossene, anderswo nachweisbare Zone zu verwandeln, denn ein Theil der beschriebenen Arten findet sich in andern Gegenden in einem veränderten Niveau, ein anderer Theil erstreckt sich auch in England bis zum Cornbrash hinauf, eine beträchtliche Anzahl wurde dagegen erst an einer einzigen Localität nachgewiesen. Nicht so bei den Arten des Cornbrash's. Wenn schon mehrere derselben von unten heraufgekommen sind, so helfen doch die Nachweise ihres letztmaligen Erscheinens und Aussterbens in der Zone, zur Feststellung des Horizontes. Ausserdem haben wir aber eine Anzahl bestimmter, nur dem Cornbrash eigenthümlicher Formen, welche im gleichen Niveau sich an verschiedenen Lokalitäten wiederholen und hiedurch eine weit grössere Verbreitung ihrer Zone andeuten, als sie die übrigen Glieder der Bathformation zu besitzen scheinen.

§. 60. **Verbreitung, Mächtigkeit, Gesteinsbeschaffenheit der Bathformation; Zusammenstellung ihrer einzelnen Glieder nach verschiedenen Gegenden.** Ueber Verbreitung und Gesteinsbeschaffenheit der Bathformation habe ich das zur Beschreibung der einzelnen Glieder Nöthige im §. 57 — 59 angegeben. Eine allgemeinere weitergehende Verfolgung ihrer Verhältnisse unterlasse ich hier, da eine solche bei der grossen Verschiedenheit der lokalen Entwicklungen vorerst doch keine genaueren Vergleiche zulassen würde. Ich stelle hier einige der vorhandenen Angaben über die Mächtigkeit der Etage an verschiedenen Lokalitäten zusammen. Da jedoch unter den einzelnen Geologen keine Uebereinstimmung in Beziehung auf die Begrenzung der Etage herrschte, so können sich auch auf ihre Angaben keine völlig genügenden Vergleiche gründen lassen. Nur unter diesem Vorbehalte führe ich die Resultate einiger Messungen an:

Mächtigkeit der Bathgruppe von:

Yorkshire [1] (Upper Shale, Sandstone and Coal, Phill. mit Cornbrash) . . .	204	Fuss.
Lincolnshire [2]	86	„
Südwestliches England [2] Maximum .	410	„
„ „ Minimum .	80	„
Küste von Dorsetshire [3]	400	„
Marquise (Pas de Calais) [4] . . .	150—180	„
Dep. Calvados	200	„
Umgebungen von Bruntrut [5] . . .	60	„
Schwäbische Alp	2—10	„

Zum Schlusse versuche ich eine Zusammenstellung der Glieder der Etage nach verschiedenen Localitäten, welche sich jedoch bloss auf das Vorkommen zweier Zonen erstreckt, da die 6 in Wiltshire und Gloucestershire unterscheidbaren Niederschläge, wie seither gezeigt wurde, nicht durchgehend wiederzuerkennen sind.

[1] Annähernde Schätzung nach den Messungen von Phillips. [2] Morris Proceedings of the geol. Soc. 15. Juni 1853, pag. 334. [3] Buckland und de la Beche. Geol. of the Neighbourh. of Weymouth. Geol. Transact. 2. April 1830. Separatabdr. pag. 29. [4] Nach den Mittheilungen von H. Bouchard in Boulogne. [5] Thurmann, Essai sur les soulèvemens. 1830. (Fullersearth, Great. Ool. und Calcaires roux sableux).

Zusammenstellung der Glieder der Bathformation nach ihrer Aufeinanderfolge an einzelnen Lokalitäten Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands.

Nr. 33.

	Zonen der Bathformation.	**Wiltshire** Umgebungen von Bath.	**Yorkshire. Northamptonshire. Lincolnshire.**	**Nordküste** von **Frankreich.**	Departement der **Sarthe.**	Kandern und Vögisheim in **Baden.**	**Württemberg.**
Kelloway-gruppe. Macrocephalus-bett.		vorhanden.	vorhanden zu Scarborough (Yorkshire).	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden zu Vögisheim.	vorhanden.
Bathgruppe. Bathonien. Bathformation.	Zone der **Terebratula lagenalis.**	vorhanden.	vorhanden zu Rushden (Northamptonshire) und Scarborough (Yorkshire).	vorhanden zu Marquise bei Boulogne (Pas de Calais).	Spuren vorhanden.	vorhanden zu Kandern und Vögisheim.	wenig mächtige Niederschläge mit den Fossilen der Bathformation.
	Zone der **Terebratula digona.**	vorhanden.	„Upper Sandstone Shale und Coal" Phill. in Yorkshire.	vorhanden zu Ranville (Calvados).	vorhanden (Mamers).	Oolith des Breisgaues.	
Unteroolith. Zone des Amm. Parkinsoni.		vorhanden.	Kalke und Sande in Northamptonshire.	vorhanden.	vorhanden.		vorhanden.

Anhang zum sechsten Abschnitt.

§. 61.

(Belemnites canaliculatus, siehe §. 53, Nr. 12.)

Findet sich in England und Frankreich beinahe in sämmtlichen Schichten der Bathformation, dessgl. im Cornbrash von Kandern, südwestlich Freiburg in Baden, an der Egg bei Aarau in der Schweiz u. s. w.

1. **Belemnites Beyrichi**, n. sp.

Die schlanke Species erreicht 7 Zoll Länge und bleibt dabei nahezu so dünn, als Bel. acuarius. Das Oberende verjüngt sich nur schwach, während das Unterende kaum merklich anschwillt, so dass Bel. Beyrichi die gleichmässigste und schlankste Form aller bekannten Canaliculaten bekommt. Die Furche geht nicht bis zur Mitte der Scheide herab und ist immer schmal und nicht sehr tief. Bel. Beyrichi liegt an der schwäbischen Alp zwischen den Zonen des Amm. Parkinsoni und des Amm. macrocephalus, wesshalb ich ihn in die Etage des Grossooliths gestellt habe. Ich fand denselben vor 6 Jahren zum ersten Male bei Neuffen. Später erhielt ich zahlreiche Exemplare aus den Thonen unmittelbar über der Zone des Amm. Parkinsoni und des Ancyl. annulatus von Ehningen und Oeschingen, sowie aus den entsprechenden oolithischen Kalken vom Nipf bei Bopfingen.

2. **Nautilus subtruncatus** und dispansus, siehe Morr. und Lyc. Gr. Ool. I. pag. 9 und 10. Pal. Soc. 1851.

3. **Ammonites discus**, Sow. 1815, Min. Conch. Suppl. Ind. to vol. 1 Seite 5.

Nautilus discus, Sow. 1813, tab. 12, pag. 39.

Der Sowerby'sche Amm. discus gehört immer noch zu den seltensten Ammoniten, ich habe in den verschiedenen Samm-

lungen nicht mehr als 6 Exemplare von ihm gesehen, auch wurde die ächte Species nach Sowerby nicht wieder beschrieben, denn die unter der Bezeichnung Amm. discus abgebildeten Arten unterscheiden sich sämmtlich von dem Sowerby'schen Amm. discus. Der eigenthümliche Ammonit besitzt in der Jugend schmale und eng stehende sichelförmige Rippen, welche aber bei 3 Zoll Durchmesser verschwinden. Der Nabel ist beinahe geschlossen. Die gedrängt stehenden Loben zeichnen sich durch ihre einfache Form aus. Der Kiel ist noch besonders zugeschärft, was auf der Sowerby'schen Durchschnittszeichnug nicht angegeben ist.

Wurde von Sowerby aus dem Cornbrash von Kendal nordöstl. von Bedford (siehe Sow. suppl. Ind.) beschrieben; das abgebildete Exemplar, welches Herr J. Sowerby mir gef. zeigte, besitzt die oben erwähnten Eigenthümlichkeiten, der äussere Umgang ist aber beinahe glatt. Etwas kleinere Individuen, welche durch die feine Rippung leicht kenntlich sind, sah ich in der Sammlung von Rev. Dr. Griesbach zu Wollaston, welche derselbe im Cornbrasch von Rushden (Northamptonshire) gesammelt hatte. In Frankreich traf ich die Species nicht, auch wurde sie im südwestlichen Deutschland noch nicht nachgewiesen. Dagegen fand ich ein wohlerhaltenes und deutliches Exemplar des Amm. discus Sow. im Cornbrash von der Egg bei Aarau in der Schweiz. Es erreicht 3 Zoll Durchmesser, ist fein gerippt und besitzt sehr einfache Loben. Von Amm. Staufensis §. 53, Nr. 25. lässt sich Amm. discus Sow. nicht allein nach dem Lager, sondern auch der äussern Form nach unterscheiden.

4. Ammonites Hochstetteri, n. sp.

Die Loben sind sehr einfach wie bei der vorigen Species, doch trägt der Seitenlobus 3 in die Länge gezogene Zähne, während der von Amm. discus Sow. deren mehr besitzt. Die Rippen der Jugendexemplare sind breiter und stehen weniger gedrängt als bei Amm. discus Sow., verschwinden aber auch frühzeitig. Im Uebrigen besitzt Amm. Hochstetteri dieselbe scheibenförmige Gestalt, wie auch nahezu sämmtliche sonstige Ckaraktere der vorigen Species. Ich brachte den Ammoniten aus dem Cornbrash

von Wiltshire mit, erhielt aber erst kürzlich ein völlig damit übereinstimmendes Exemplar von der Lochen bei Balingen. Leider ist mir die Zone, aus welcher letzteres stammt, nicht bekannt, doch lässt seine Gesteinsart die Vermuthung zu, dass es in einer Schichte gefunden wurde, welche ihren Platz erst über dem dortigen Unteroolith einnimmt.

5. Ammonites aspidoides, n. sp.

Eine der bezeichnendsten Arten für diejenigen Schichten, welche im südwestlichen Deutschland und den angrenzenden Theilen der Schweiz die Etage des Grossooliths vertreten. Unterscheidet sich von Amm. discus Sow. durch die feinen zerschnittenen Loben, den etwas weiteren Nabel und die verschiedene Art der Rippung. Wahrscheinlich ist Leop. v. Buch's Ammon. discus (Pl. rem.) damit identisch. Bestimmter noch lässt sich Amm. discus complanatus, Quenst. Ceph. tab. 8, fig. 12 (und Amm. canaliculatus fuscus? ibid. als Jugendform) darauf übertragen. Die Figur von Amm. discus complanatus weicht nur in so ferne von unsern Naturexemplaren ab, als sie die schwachen Rippen nicht zeigt, welche ähnlich wie bei Amm. discus d'Orb. (non Sow.) angeordnet sind und in der Mitte der Seiten durch eine schwach erhöhte Spirallinie begrenzt werden. Amm. aspidoides unterscheidet sich von Amm. discus d'Orb. durch abweichende Loben, von Amm. Waterhousi dagegen durch seinen scharfen schneidenden Kiel. Er findet sich theils in kleinen verkiesten Exemplaren, theils gross und verkalkt, häufig längs der ganzen schwäbischen Alp. Seine Zone beginnt unmittelbar über der von Amm. Parkinsoni und erstreckt sich bis unter die Lagen des Amm. macrocephalus. So zu Bopfingen, Neuffen und Ehningen. Nicht minder zahlreich erhielt ich ihn in Begleitung des ächten Sowerby'schen Amm. discus im Cornbrash von der Egg bei Aarau in der Schweiz.

6. Ammonites Waterhousi, Morr. u. Lyc. 1851. Gr. Ool. I, tab. 1, fig. 4. Pal. Society.

(? Amm. subdiscus, d'Orb. 1846. tab. 146.)

Die Deutung dieser Species ist sehr schwierig, da Amm.

Waterhousi zu Amm. discus d'Orb. gestellt wird, die Abbildungen beider Arten jedoch zu grosse Unterschiede zeigen, als dass sie vereinigt werden könnten. Soll im englischen Unteroolith und Grossoolith vorkommen.

7. Ammonites biflexuosus, d'Orb. 1846. tab. 147.

Seltene Form aus dem Grossoolith von Ranville (Calvados) und Niort (Deux-Sèvres). Ich erhielt nur wenige unvollständige Exemplare derselben Species aus dem Cornbrash von der Egg bei Aarau in der Schweiz. Zu derselben Gruppe gehört Amm. subdiscus d'Orb., welcher aber bis jetzt erst von einer Lokalität, Niort (Deux-Sèvres), im Grossoolith nachgewiesen wurde.

8. Ammonites Württembergicus, n. sp.

Amm. Parkinsoni compressus, Quenst. 1846. Ceph. tab. 11, fig. 4.

Bildet eine besondere Species, welche zwar in der frühesten Jugend einige Aehnlichkeit mit dem Sowerby'schen Amm. Parkinsoni hat, sich aber später in ganz anderer Weise entwickelt. Amm. Württembergicus ist viel hochmündiger als letzterer und wird im Alter glatt. Die Loben sind immer sehr einfach. Er erreicht eine bedeutende Grösse. Am Nipf bei Bopfingen sind Exemplare, welche über einen Fuss Durchmesser besitzen, nicht selten. An andern Punkten werden dagegen nur kleine verkieste Individuen gefunden, wie zu Ehningen und Oeschingen, dieselben liegen in den grauen Thonen, welche an der schwäbischen Alp über den Schichten des Amm. Parkinsoni beginnen und sich bis unter das Lager des Amm. macrocephalus erstrecken. Auch am Nipf bei Bopfingen findet sich Amm. Württembergicus immer unmittelbar unter den Macrocephalusschichten; die damit vorkommenden Muscheln gehören grösstentheils in die Etage des Grossooliths. In Frankreich fand ich nur einmal ein Bruchstück des Ammoniten in einem oolithischen Gestein an der Strasse zwischen Metz und Verdun. Von andern Punkten in Frankreich und England kenne ich ihn nicht. Seine Stellung in eine der Zonen des Grossooliths lässt sich desshalb nur durch einzelne damit auftretende Fossile,

sowie durch seine Lage unmittelbar unter den Macrocephalusschichten, beweisen.

9. Ammonites ferrugineus, n. sp.

Amm. Parkinsoni planulatus, Quenst. 1846. Ceph. t. 11, f. 3.

Steht in Beziehung auf die äussere Form zwischen Amm. Parkinsoni und der vorigen Species. Liegt gewöhnlich etwas tiefer als Amm. Württembergicus. Findet sich an der schwäbischen Alp bei Neuffen und Oeschingen und kommt meist in kleinen verkiesten Exemplaren vor.

10. Ammonites Moorei, n. sp.

Amm. sub-Backeriae, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 11.

D'Orbigny citirt diese Species aus dem Bathonien verschiedener französischer Lokalitäten, wie von Niort, Vezelay u. s. w. Ich erhielt den Ammoniten zahlreich aus dem Cornbrash von der Egg bei Aarau (Schweiz) und den oolithischen Kalken von Bopfingen. Wegen der Unzulässigkeit der vorhandenen Bezeichnung war ich genöthigt die Species neu zu benennen.

11. Ammonites aurigerus, n. sp.

? Amm. Backeriae, d'Orb. 1846. tab. 149, fig. 2 (non Sow.).

Steht dem Amm. convolutus parabolis, Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 2, sowie dem Amm. Backeriae d'Orb. ziemlich nahe, unterscheidet sich jedoch von letzterem durch seine Rippen, welche auf den innern Windungen unregelmässiger verlaufen, auf der Wohnkammer dagegen grössere Zwischenräume unter sich lassen. Die Exemplare zeigen entweder wohlerhaltene Ohren, oder sind solche doch am vordern Ende der Wohnkammer noch angedeutet. Ein ganz vollständiges Individuum, welches ich aus den grauen Thonen von Ehningen bei Reutlingen erhielt, trägt ein breites, langes, scharf begränztes Ohr, das sich gerade nach vorn erstreckt, ohne sich jedoch gegen oben und unten flächenartig auszudehnen, wie das von d'Orb. tab. 149, fig. 1 abgebildete. Auch besitzt der Ammonit eine etwas rundere, weniger comprimirte Wohnkammer als jene Figuren, trägt jedoch auf den innern Windungen ähnliche parabolische Erhöhungen. Die Thone, in

welchen er bei Ehningen gefunden wurde, gehören in die Etage des Grossooliths. Auch zu Bopfingen erhielt ich ihn aus Schichten desselben Alters. An der Egg bei Aarau liegt er häufig in dem dortigen Cornbrash.

12. Ammonites arbustigerus, d'Orb. 1845. tab. 143.

Wurde von d'Orbigny aus der Bathformation von Ranville (Calvados), Niort (Deux-Sèvres) u. s. w. beschrieben. Morris und Lyc. führen ihn aus derselben Etage von Minchinhampton (Gloucestershire) an. An der schwäbischen Alp erhielt ich mehrere verkieste Exemplare von $1^1/_2$—2 Zoll Durchmesser, welche mit dem französischen Vorkommen übereinstimmen. Sie fanden sich in den Thonen von Oeschingen und Ehningen, über der Zone des Amm. Parkinsoni. Einige grosse, aussen glatte Bruchstücke aus dem Cornbrash von Vögisheim, südwestl. Freiburg in Baden, scheinen gleichfalls zu derselben Species zu gehören.

13. Ammonites Wagneri, n. sp.

Amm. planula, d'Orb. 1846. tab. 144 (non Hehl).

Hehl's Amm. planula, Ziet. 1830. tab. 7, fig. 5 ist eine von d'Orbigny's Species gänzlich verschiedene Art aus dem obern Jura, wesshalb ich letztere von Neuem benenne. Amm. Wagneri kommt mit Amm. arbustigerus in der gleichen Etage vor und findet sich in Frankreich auch an denselben Lokalitäten. Im südwestlichen Deutschland erhielt ich ihn im Cornbrash von Kandern südwestlich von Freiburg in Baden.

14. Ammonites subcontractus, Morris u. Lyc. 1851.

Gr. Ool. I. tab. 2, fig. 1.

Wurde aus dem Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire) beschrieben. In der Jugend soll die Species dem Amm. contractus, Sow. tab. 500, fig. 2 (Amm. Brocchi), nahe stehen, jedoch eine geringere Zahl von Rippen, weniger übergreifende Umgänge und eine breitere Mundöffnung besitzen. Wir finden den Ammoniten häufig in dieser Jugendform in den Thonen von Ehningen und Oolithen von Bopfingen, welche an beiden Lokalitäten die Etage des Grossooliths vertreten.

15. Ammonites Morrisi, n. sp.

Amm. macrocephalus, Morr. u. Lyc. 1851. Gr. Ool. I., tab. 2, fig. 3 (non Schloth.).

Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire). Jugendexemplare, welche wahrscheinlich zu derselben Art gehören, fand ich im Cornbrash von der Egg bei Aarau in der Schweiz. Von dem Schlotheim'schen Amm. macrocephalus lässt sich die Species wohl unterscheiden.

Die Cephalopoden aus der Zone des Amm. macrocephalus, bullatus u. s. w. werden zwar in mehreren Werken, siehe d'Orb. Prodr. 11, noch in diese Etage gestellt, was ich jedoch hier berichtige, indem ich in §. 59 u. §. 65 gezeigt habe, dass dieselben zwar unmittelbar über der Bathformation beginnen, nicht aber in dieselbe herabgehen.

So arm wir die Gasteropoden in den Schichten der Bathformation des südwestlichen Deutschlands und der angrenzenden Theile der Schweiz vertreten finden, so zahlreich sind dieselben an manchen englischen und französischen Lokalitäten vorhanden. Ich erinnere an die Vorkommnisse im Depart. des Calvados, welche durch die trefflichen Memoiren von Herrn E. Deslongchamps in den Schriften der Société linnéenne de Normandie bekannt wurden, ferner an die nicht minder interessanten, von Vic. d'Archiac (Mém. Soc. géol. de Fr. 1843) beschriebenen Arten aus dem Dep. der Aisne. Einen weitern beachtenswerthen Beitrag zur Kenntniss dieser Klasse finden wir im Bullet. Soc. géol. de Fr. 19. Nov. 1855, worin von M. E. Piette 30 Species von Flügelschnecken (Pterocera und Eustoma) aus der Grossoolithformation von den Dep. der Aisne, der Ardennen und der Moselle abgebildet und beschrieben werden. Die bedeutendste Vermehrung geschah aber durch die Monographie von Morris und Lycett (Mollusca from the great Oolithe, Part I, Paläontographical Society, 1850 und 51), worin über 170 Arten von Gasteropoden zusammengestellt und abgebildet werden, deren Mehrzahl in dem Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire) gefunden wurde. Die meisten derselben sind entweder neue Species, oder waren doch vorher in jenem Distrikte nicht

nachgewiesen worden, doch wurden unter denselben auch mehrere Arten des Unterooliths aufgenommen.

Sehr beträchtlich sind immerhin auch die Zusammenstellungen, welche d'Orbigny schon im Jahre 1850 in seinem Prodrome gab. In der Etage XI. Nr. 21—148 finden wir alles aus dieser Etage vorher Bekannte nahezu vollständig zusammengetragen und auf diese Weise 128 Arten von deutschen, französischen und englischen Lokalitäten vereinigt. Wir bekommen hiedurch einen Ueberblick über das damals Bekannte, müssen aber zugleich einsehen, wie wenig diese Forschungen hinreichend sind, um für Schichtenvergleiche jetzt schon Nutzen zu bringen. Unter obigen 128 Arten sind keine 20 angeführt, welche an zwei Lokalitäten verschiedener Provinzen gefunden worden wären, während die Zahl derer beinahe Null ist, welche man nicht allein von verschiedenen Gegenden kennt, sondern welche zugleich auch in einer bestimmten Zone durchgehend nachgewiesen worden wären. Ich muss desshalb die Klasse der Gasteropoden hier beinahe ganz übergehen, denn es werden noch bedeutende Arbeiten dazu gehören, um in dieser Richtung Resultate für die Eintheilung der Etage und Vergleichung ihrer Glieder zu gewinnen.

16. Chemnitzia vittata, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 29.
Melania vittata, Phill. 1829. tab. 7, fig. 15, pag. 145.
Nerinea suprajurensis, d'Arch. Mém. Soc. géol. de Fr. 1843. pag. 382, tab. 30, fig. 10.
Nerinea Archiaciana, d'Orb. Pal. fr. tab. 253, fig. 9.

Ein wohlerhaltenes Exemplar, welches ich von H. Leckenby in Scarborough (Yorkshire) aus dem dortigen Cornbrash erhielt, stimmt mit den Figuren von d'Orb. und d'Arch. überein. Innere Falten besitzt dasselbe nicht, wesshalb die Schnecke zu Chemnitzia zu stellen ist. Von beiden Autoren wurde sie aus dem Aisne-Dep. beschrieben, woselbst sie in der gleichen Zone wie in Yorkshire gefunden wird.

17. Natica Zelima, d'Orb. 1852. tab. 290, fig. 7—8.

Cornbrash und Forestmarble. Marquise (Pas de Calais), Ranville (Calvados).

18. **Pterocera camelus**, Piette. Bullet. Soc. géol. de Fr. 19. Nov. 1855. pag. 98, tab. 4, fig. 15—17.

Wurde aus den obern Lagen der Bathformation von Rumigny und Eparcy (Aisne) beschrieben. Ich erhielt ein wohlerhaltenes Exemplar derselben Species von H. Bouchard aus dem Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais).

19. **Pterocera pupäformis**, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 110.
Rostellaria pupäformis, d'Arch. Mém. Soc. géol. de Fr. 1843. tab. 31, fig. 11, pag. 385.

Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais) und Eparcy (Aisne).

20. **Bulla undulata**, Bean, Mag. of nat. h. 1839. Morris und Lyc. Gr. Ool. I, tab. 8, fig. 8.

Herr Leckenby in Scarborough hatte die Güte mir ein Exemplar der Bean'schen Species mitzutheilen, welches in dem dortigen Cornbrash gefunden wurde. Ganz dieselbe Art erhielt ich kürzlich von Herrn Bouchard aus dem Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais). Morris und Lyc. beschreiben die Species aus dem obern Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire).

21. **Panopaea sinistra**, d'Orb. 1850. Prodr. 10, 221.
Arcomya sinistra, Agass. 1843. Myes, tab. 9, fig. 1—3.

Cornbrash von der Egg bei Aarau und von Goldenthal (Cant. Solothurn).

22. **Panopaea brevis.**
Arcomya brevis, Agass. ibid. tab. 9, fig. 4—6.

Mit der vorigen Art.

23. **Panopaea Haueri**, n. sp.
Myacites calceiformis, Morris u. Lyc. 1853. Gr. O. II. tab. 11, fig. 2, pag. 113 (non Phill.).

Häufig im Cornbrash und Forestmarble von Wiltshire und Northamptonshire, sowie von Marquise bei Boulogne (Pas de

Calais). Die ächte Phillips'sche Species des Unterooliths lässt sich davon unterscheiden.

24. Panopaea decurtata, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 153.
Amphidesma decurtatum, Phill. 1829. tab. 7, fig. 11.

Cornbrash: Scarborough (Yorkshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Egg bei Aarau (Schweiz).

25. Panopaea securiformis, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 154.
Amphidesma securiforme, Phill. 1829. tab. 7, fig. 10.

In England mit der vorigen Art.

26. Pholadomya texta, Agass. 1842. Myes. tab. 4b, fig. 7—9, pag 81.

Cornbrash von Aarau und Solothurn, sowie von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais).

27. Pholadomya ovulum, Agass. 1842. Myes. tab. 3, fig. 7—9, und tab. 3b, fig. 1—6, pag. 119.

Cornbrash von Goldenthal bei Solothurn und Egg bei Aarau (Schweiz).

(Pholadomya gibbosa siehe §. 53. Nr. 102.)

28. Pholadomya acuticosta, Sow. 1827. tab. 546, fig. 1, 2.
Morr. u. Lyc. 1853. Gr. Ool. II. tab. 13, fig. 13.

Wurde aus den Stonesfield-Slates, sowie aus den obern Grossoolithschichten von Gloucestershire beschrieben. An der schwäbischen Alp findet sich dieselbe Species in den oolithischen Bänken, welche in den Umgebungen von Wasseralfingen an der Grenze zwischen den Zonen des Amm. Parkinsoni und Macrocephalus liegen.

29. Pholadomya deltoidea, Morr. 1854. Cat. 2 ed. p. 220.
Cardita deltoidea, Sow. 1818. tab. 197, fig. 4.

Die grosse aufgeblähte Muschel findet sich häufig in dem Cornbrash von Kandern und Vögisheim, südwestlich von Freiburg in Baden. In England erhielt ich sie aus den mergeligen Kalken derselben Etage von Kingsthorpe bei Northampton.

30. **Pholadomya lyrata**, Morr. Cat. 2 ed. pag. 220.
Cardita lyrata, Sow. 1818. tab. 197, fig. 3.

Das Hauptlager dieser Muschel bildet der Cornbrash. Ich erhielt sie daraus von Stanton bei Chippenham (Wiltshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Egg bei Aarau (Schweiz). Sie findet sich ferner in den mergeligen Kalken von Kingsthorpe (Northamptonshire). Nach Morr. Cat. würde sie auch in der Fullersearth von Wiltshire und Gloucestershire vorkommen. Phol. carinata Goldf. lässt sich wohl davon unterscheiden.

31. **Goniomya proboscidea**, Agass. 1842. Myes. tab. 1, fig. 6 und 7, tab. 1°, fig. 1—9, pag. 17.
Mya litterata, Phill. tab. 7, fig. 5 (non Sow.).

Findet sich häufig im Cornbrash von Kandern und Vögisheim, südw. von Freiburg in Baden, sowie von der Egg bei Aarau (Schweiz). Agassiz beschreibt sie aus dem Calcaire roux sableux (Cornbrash) des Cantons Solothurn. In Württemberg erhielt ich dieselbe Species aus den Schichten gleichen Alters vom Nipf bei Bopfingen. Sowerby's Mya Vscripta gehört nur theilweise dazu, da Sowerby verschiedene Arten unter derselben Benennung vereinigte, dagegen scheint die Phillips'sche Mya litterata aus dem Cornbrash von Scarborough (Yorkshire) damit identisch zu sein.

32. **Goniomya angulifera**, Sow. sp. 1819. tab. 224, fig. 6 und 7.

Die typischen Exemplare der Sowerby'schen Species, welche ich aus der Fullersearth der Umgebungen von Bath mitbrachte, lassen sich durch ihre längere Form und durch ihre stärkeren Rippen von der vorigen Art unterscheiden; Gon. angulifera findet sich ausserdem im Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire). D'Orbigny führt sie aus derselben Etage von mehreren französischen Lokalitäten an.

33. **Lyonsia peregrina**, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 169.
Unio peregrinus, Phill. 1829. tab. 7, fig. 12.

Cornbrash: Scarborough (Yorshire), Marquise bei Boulogne

(Pas de Calais), Kandern südw. Freiburg (Baden), Ring (Kant. Solothurn).

34. Ceromya concentrica, Morr. u. Lyc. 1853. Gr. Ool. II, tab. 10, fig. 3.

Isocardia concentrica, Sow. 1825. tab. 491, fig. 1.

Das Hauplager dieser Muschel bildet der Cornbrash (und Forestmarble); ich erhielt sie daraus von Stanton (Wiltshire) und von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais). Sie findet sich ferner zu Kingsthorpe (Northamptonshire). Morris u. Lyc. beschreiben sie auch aus tiefern Schichten. Von der Species des Unterooliths (Cer. concentr. Phill.) lässt sich dieselbe wohl unterscheiden.

35. Ceromya plicata, Agass. 1842. Myes. tab. 8d.

Ceromya plicata, Morr. u. Lyc. Gr. Ool. II, t. 10, f. 1, 2.

Morris und Lyc. beschreiben die Muschel aus verschiedenen Lagen der englischen Bathformation. D'Orb. Prodr. 11. 171 weist ihre Verbreitung in derselben Etage in Frankreich nach. Nach Agassiz, Myes, pag. 33, findet sie sich in dem Calcaire roux sableux (Cornbrash) von Goldenthal (Kant. Solothurn).

36. Thracia lens, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 174.

Corimya lens, Agass. 1845. Myes. t. 36, f. 1-15, p. 267.

Findet sich im Cornbrash von Wiltshire in England, sowie in den Schichten gleichen Alters von Kandern südwestlich von Freiburg in Baden.

37. Thracia alta.

Corimya alta, Agass. 1845. Myes. t. 39, f. 7-10, p. 268.

Mit der vorigen Art in derselben Schichte. Wahrscheinlich gehört die von d'Orb. Prodr. 11. 173 als Thracia Viceliacensis von Marquise bei Boulogne beschriebene Art dazu.

38. Anatina pinguis, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 177.

Cercomya pinguis, Agass. 1843. Myes. tab. 11, fig. 19 bis 21, tab. 11a, fig. 17—18, pag. 147.

Cornbrash (Calc. roux sableux) von der Egg bei Aarau und vom Kanton Solothurn.

39. **Leda lacryma**, Morr. u. Lyc. 1853. Gr. Ool. II., tab. 5, fig. 15.

Nucula lacryma, Sow. 1824. tab. 476, fig. 3.

Wurde von Sowerby aus dem Grossoolith von Ancliff (Wiltshire) beschrieben. D'Orb. Prodr. erwähnt sie aus der gleichen Etage von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais). An der schwäbischen Alp finden wir bei Ehningen und an der Lochen bei Balingen dieselbe Muschel in den Thonen zwischen den Zonen des Amm. Parkinsoni und des Amm. macrocephalus.

40. **Leda mucronata**, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 189.

Nucula mucronata, Sow. 1824. tab. 476, fig. 4.

Mit der vorigen Art, von welcher sie sich durch ihre concentrisch gestreifte Schale unterscheidet. Siehe §. 53, Nr. 116.

41. **Nucula variabilis**, Sow. 1824. tab. 475, fig. 2.

Grossoolith von Ancliff (Wiltshire). Findet sich an der schwäbischen Alp in den Thonen über Amm. Parkinsoni. Zu Kandern in Baden kommt sie zahlreich in dem dortigen Cornbrash vor.

42. **Nucula Suevica**, n. sp.

Findet sich mit der vorigen Art an der schwäbischen Alp, sowie im Cornbrash von Kandern, südwestlich von Freiburg in Baden. Unterscheidet sich von derselben durch aufgeblähtere Form und stärkere Wirbel. Die Muschel wird an letzterer Lokalität meist als Steinkern gefunden, an ersterer dagegen liegen die Kieskerne mit zum Theil oder ganz erhaltener Schale in den grauen Thonen.

43. **Astarte Zieteni**, n. sp.

Steht der äussern Form nach der Isoc. leporina Ziet, tab. 62, fig. 5, nahe, doch treten die Wirbel stärker hervor und entfernen sich mehr von einander. Die Schale ist mit 10—12 deutlichen concentrischen Rippen bedeckt, der Rand dagegen auf der Innenseite gezähnt. Liegt in grosser Zahl in den grauen Kalken des Cornbrashs von Vögisheim und Kandern, südwestlich von Frei-

burg in Baden. An der schwäbischen Alp fand ich bis jetzt nur wenige Exemplare derselben Species in den Schichten gleichen Alters.

44. Cypricardia rostrata, Morr. u. Lyc. Gr. O. II, p. 75.
Isocardia rostrata, Sow. 1821. tab. 295, fig. 3.
Cardium Beaumonti, d'Arch. Mém. Soc. geol. de Fr. 1843. tab. 26, fig. 4, pag. 373.

Die Muschel variirt in Beziehung auf ihre äusseren Dimensionsverhältnisse, doch lässt sich die ausgeprägte Form immer wieder leicht erkennen. Findet sich zahlreich in der Oberregion der Etage in Gloucestershire, zu Kingsthorpe (Northamptonshire) und Aubenton (Aisne). Ausserdem kenne ich sie aus dem Cornbrash von Stanton bei Chippenham (Wiltshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Kandern und Vögisheim, südwestlich Freiburg (Baden), Egg bei Aarau (Schweiz).

45. Trigonia angulata, Sow. 1826. tab. 508, fig. 1.
Trig. undulata, Agass. 1841. Trig. tab. 6, fig. 1.

Bezeichnend für die Etage des Grossooliths, doch wird die Species aus verschiedenen Schichten derselben angegeben, dabei ist, auch ihre Verbreitung ziemlich gross. Ich erhielt sie aus den sandigen und mergeligen Kalken von Northamptonshire, sowie aus dem Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais). Agassiz beschreibt sie aus dem Hauptrogenstein des Schönebergs bei Freiburg. Eine wahrscheinlich dazugehörige Form findet sich in den obersten Oolithschichten des Moselle-Departements.

46—48. Trigonia imbricata, Sow. 1826. tab. 507, fig. 2 und 3. Morr. u. Lyc. Gr. Ool. II. tab. 6, fig. 8.

Wurde aus dem Grossoolith von Ancliff beschrieben. Eine ihr ähnliche Form findet sich an der schwäbischen Alp bei Ehningen in den grauen Thonen über Amm. Parkinsoni. Sie wird etwas grösser als Trig. imbricata, dagegen ist die Zahl der concentrischen Knotenreihen geringer, indem dieselben breitere Zwischenräume unter sich lassen. Von den feinen und scharfen

Konten aus verlauft je eine schmale erhöhte Rippe in radialer Richtung bis gegen die nächstfolgende Reihe. Es gleicht somit die Species, welche ich *Trigonia Kurri* nenne, in vielen Beziehungen der Goldfuss'schen Figur 5[a], tab. 136, nur dass bei Trig. Kurri die Arealfläche kleiner ist, entferntstehende, aber gerade Rippen trägt, welche in radialer Richtung in keiner Weise unterbrochen werden. Bei Vögisheim, südwestl. von Freiburg in Baden, fand ich die Muschel zahlreich in den grauen Bänken des Cornbrash's, was mit ihren Lagerungsverhältnissen in Württemberg übereinstimmen würde. In derselben Etage kommt sie bei Domfront (Sarthe) vor.

Noch weitere Arten von Trigonia finden sich in der Etage des Grossooliths, besonders häufig sind die Costaten beinahe in sämmtlichen Lagen. Ich erwähne hier noch eine Species, welche ich von Herrn Bouchard aus dem Cornbrash von Marquise bei Boulogne erhielt. Die Muschel gleicht der Trig. duplicata, Morris und Lyc. Gr. Ool. tab. 6, fig. 2, doch ist sie kürzer als jene und besitzt dabei nahezu die doppelte Anzahl feinerer Rippen, welche aber in Beziehung auf ihre Anordnung mit denen obiger Figur übereinstimmen. Ich nenne sie *Trigonia Bouchardi* nach dem Namen des um die geologische Untersuchung seines Departements so verdienten Gelehrten.

49. **Trigonia interlaevigata**, Quenst. 1852. Handb. p. 523. Trig. costata var. tiangularis, Goldf. tab. 137, fig. 3[d].

Die Rippen verschwinden, ehe sie die seitliche Kante erreichen, so dass vor derselben eine glatte Fläche gebildet wird, welche gewöhnlich auf der rechten Schale breiter ist als auf der linken. Findet sich zu Ehningen, Oeschingen und an der Lochen bei Balingen über der Zone des Amm. Parkinsoni. Zu Vögisheim südwestlich von Freiburg in Baden erhielt ich ein Bruchstück derselben Species in dem dortigen Cornbrash.

50. **Lucina Orbignyana**, d'Arch. Mém. Soc. géol. de Fr. 1843. tab. 26, fig. 2, pag. 371.

Cornbrash von Eparcy (Aisne) und Marquise bei Boulogne (Pas de Calais).

51. Lucina Bellona, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 234.
Lucina lyrata, d'Arch. Mém. Soc. géol. de Fr. 1843. pag. 372, tab. 26, fig. 3 (non Phill.).

Bathonien: Eparcy (Aisne), dessgl. in England in Gloucestershire und Northamptonshire.

52, 53. Lucina Lycetti, n. sp.
(Lucina Bellona var. depressa, Morr. u. Lyc. 1853. Gr. Ool. II. pag. 67?)

In den Thonen über der Zone des Amm. Parkinsoni finden sich an der schwäbischen Alp mehrere Arten von Lucina, unter denen eine wahrscheinlich mit der englischen Grossoolithspecies identisch ist. Die Muschel bleibt zwar kleiner und ist dabei flacher als die angegebene Figur, doch hat ihre Streifung viele Aehnlichkeit mit der von Lucina Bellona d'Orb. Sie findet sich in grosser Zahl zu Rathshausen bei Balingen. Mit ihr kommt eine runde, stark concentrisch gestreifte Art vor, welche ich Lucina Morrisi nenne. Ihre Schalen sind sehr gewölbt, die concentrischen Streifen lassen unregelmässige Zwischenräume unter sich. Eine dritte, beinahe glatte Art, welche vielleicht zu Lucina despecta var: cardioides Morr. und Lyc. gehört, fand ich im Cornbrash von Vögisheim und Kandern.

54. Unicardium varicosum, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 246.
Venus varicosa, Sow. 1821. tab. 296.

Im Cornbrash von Stanton bei Chippenham (Wiltshire), Felmersham bei Bedford (Bedfordshire), in den mergeligen Kalken derselben Etage von Kingsthorpe (Northamptonshire), in den Oolithen von Luc (Calvados); ferner im Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), dessgl. an der Egg bei Aarau (Schweiz).

55. Cardium citrinoideum, Phill. 1829. tab. 7, fig. 7.

Wurde von Phillips aus dem Cornbrash von Scarborough (Yorkshire) beschrieben. Einige aus dem Cornbrash von Wiltshire, den mergeligen Kalken von Northamptonshire, sowie aus

den Schichten gleichen Alters von der Egg bei Aarau mitgebrachte Exemplare besitzen zwar eine etwas rundere Form, als die Phillips'sche Figur sie angibt, gehören aber wahrscheinlich zu der gleichen Species. Dieselbe Muschel findet sich in den oolithischen Bänken, welche am Nipf bei Bopfingen über der Zone des Amm. Parkinsoni liegen.

56. Isocardia minima, Sow. 1821. tab. 295, fig. 1.

Cornbrash: Stanton (Wiltshire), Scarborough (Yorkshire), Marquise (Pas de Calais), Kandern (Baden).

57. Arca texturata, Münst. 1837. Goldf. tab. 123, fig. 5.

Liegt in den Thonen und Oolithen über der Zone des Amm. Parkinsoni zu Oeschingen, an der Lochen bei Balingen und am Nipf bei Bopfingen.

58. Arca sublaevigata, d'Orb. 1850. Prodr. 10. 365.
Cucullaea sublaevigata, Hartm. Ziet. 1833. t. 56. f. 3.
Cuc. parvula, Ziet. ibid. fig. 4. Quenst. Flözgeb. p. 371.
Arca concinna, Goldf. tab. 123, fig. 6 (non Phill.).

Im südwestlichen Deutschland ist diese Species eine der leitendsten Arten für die Thone und Oolithe, welche unmittelbar über der Zone des Amm. Parkinsoni folgen. Sie kommt darin bei Bopfingen, Gammelshausen, Neuffen, Ehningen und Oeschingen und an andern Punkten der schwäbischen Alp vor. Goldfuss bildet sie von Rabenstein in Bayern ab. In Baden fand ich Steinkerne derselben Muschel in den Bänken des Cornbrash's von Kandern, südw. Freiburg. In derselben Etage kommt sie in Frankreich und England vor, ich erhielt sie aus den Oolithen von Luc (Calvados). Morr. und Lyc. Gr. Ool. II., pag. 50, führen sie als C. concinna Phill. aus dem engl. Grossoolith an.

59. Arca cucullata, Münst. Goldf. tab. 123, fig. 7.

Findet sich mit der vorigen Art in derselben Schichte und an mehreren der eben genannten Lokalitäten.

(*Mytilus Sowerbyanus,* d'Orb., siehe ante §. 53, Nr. 174.)

60. **Mytilus imbricatus**, Morr. u. Lyc. 1853. Gr. Ool. II. pag. 41.

Modiola imbricata, Sow. 1818. tab. 212, fig. 1 (3 ?).
Mytulites modiolatus, Schloth. 1820. pag. 300.

Wurde von Sowerby aus dem Cornbrash von Felmersham bei Bedford (Bedfordshire) beschrieben; findet sich in den mergeligen Kalken derselben Etage in grosser Zahl in den Umgebungen von Northampton und Wollaston (Northamptonshire), desgl. im Cornbrash von Kandern und Vögisheim, südwestlich Freiburg (Baden), an der Egg bei Aarau (Schweiz), sowie in den Schichten gleichen Alters am Nipf bei Bopfingen (Württemberg).

61. **Mytilus Helveticus**, n. sp.

Hat viele Aehnlichkeit mit dem in den obersten Jurakalken von Einsingen bei Ulm vorkommenden Mytilus, der bisweilen mit Sowerby's Pinna ampla identificirt wird. Mytilus helveticus erreicht zwar nicht die ganze Grösse der letzteren, besitzt aber dennoch bedeutende Dimensionen. Ich fand ein Exemplar, dessen grösste Länge 6 Zoll misst. Die dicken Schalen tragen besonders auf der vordern Ausbreitung schwache Erhöhungen, welche in parallele Reihen geordnet sind. Die Schlosslinie macht mit dem hintern Rande einen schwach stumpfen Winkel. Die beiden Schalen wölben sich bedeutend, so dass der Durchmesser unter den Wirbeln über $2^{1}/_{2}$ Zoll betragen kann, während sie sich gegen den Rand hin verflachen. Cornbrash von der Egg bei Aarau (Schweiz).

62. **Mytilus asper**, Morr. u. Lyc. Gr. Ool. II. pag. 39.

Modiola aspera, Sow. 1818. tab. 212, fig. 4.

Findet sich in England mit Mytilus imbricatus Nr. 60. Im südwestl. Deutschland erhielt ich ihn im Cornbrash von Kandern in Baden.

(Lima duplicata, siehe §. 53, Nr. 176.)

63. **Lima Helvetica**, n. sp.

Lima gibbosa, Goldf. tab. 102, fig. 10 (non Sow.).

Charakterisirt die obersten Schichten der Etage des Gross-

ooliths. Findet sich selten im englischen Cornbrash, häufiger zu Marquise bei Boulogne (Pas de Calais). In unendlicher Menge liegt sie dagegen im Cornbrash von der Egg bei Aarau in der Schweiz. Die typischen Exemplare von letzterer Lokalität lassen sich durch die grössere Anzahl der Rippen von der Sowerby'schen Lima gibbosa unterscheiden, worauf schon Morris und Lyc. Gr. Ool. II., pag. 28 hingewiesen haben.

64. Limea duplicata, Münst. 1836. Goldf. t. 107, f. 9.

Die kleine Muschel wurde bis jetzt zwar noch nicht häufig gefunden, doch glaube ich sie als Leitmuschel des Cornbrash's aufnehmen zu müssen. Sie kommt darin zu Kandern südwestl. Freiburg in Baden vor. Quenst. Handb. pag. 510 führt sie aus den Geschieben des Kreuzberges bei Berlin und von der Egg bei Aarau an. In Frankreich fand ich sie unweit Mars la Tour zwischen Metz und Verdun mit Terebr. lagenalis in einem oolithischen Gestein, dessen Lagerung ich zwar nicht genauer untersuchen konnte, dessen Fossile sich aber als Arten des Cornbrash's erwiesen.

65. Avicula echinata, Sow. 1819. tab. 243, fig. 1.
Av. tegulata, Goldf. 1836. tab. 121, fig. 6.

Hauptleitmuschel für die oberen Lagen der Etage des Grossooliths. Zu Stanton bei Chippenham (Wiltshire) kann man sie in den Thonen des Cornbrash's zu Tausenden sammeln, während sie in den tieferen festen Bänken des Forestmarbles viel seltener zu sein scheint, wenigstens gelang es mir nicht an derselben Lokalität ein Exemplar darin zu finden. Gleichfalls häufig kommt sie im Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais) vor. Nach Morris und Lyc. Gr. Ool. II., pag. 16, würde sie auch schon in tieferen Schichten vorhanden sein und von der Fullersearth bis zum Cornbrash durchgreifen. Auch d'Archiac (Mém. Soc. géol. de Fr. 1843. pag. 342—349) beschreibt sie aus mehreren Zonen der Etage vom Dep. der Aisne. Im südwestlichen Deutschland kennt man sie nur von wenigen Lokalitäten. An der schwäbischen Alp wurde die ächte Sowerby'sche Species noch

nicht nachgewiesen, dagegen erwähnen sie Goldfuss und Fromherz aus dem Grossoolith des Breisgaus.

66. Avicula costata, Sow. 1819. tab. 244, fig. 1.

Kommt mit Ter. digona nicht selten in den Bradfordthonen der Umgebungen von Bath (Wiltshire) vor, dessgl. in den Oolithen von Luc (Calvados). Morris und Lyc. Gr. Ool. II, pag. 16, erwähnen sie auch aus dem eigentlichen Grossoolith.

67. Perna quadrata, Sow. 1825. tab. 492.

Noch ist es unentschieden, ob die ächte Sowerby'sche Perna quadrata die comprimirte, der Perna isognomonoides §. 53, Nr. 194, ähnliche Muschel oder die grosse aufgeblähte Species ist, welche Lycett Ann. and Mag. Juni 1855 als Perna quadrata Sow. abgebildet hat. Die Sowerby'sche Figur lässt keine sichere Deutung zu, sein Originalexemplar scheint nicht wieder untersucht worden zu sein. Beide Formen kommen in der Etage des Grossooliths in England vor.

68. Pecten vagans, Sow. 1826. tab. 543. fig. 3, 4.
Pecten fibrosus, Quenst. 1852. Handb. tab. 40, f. 43.

Hauptleitmuschel des Cornbrash's. Ich erhielt ihn daraus von Stanton bei Chippenham (Wiltshire), von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais) und von Kandern südwestlich von Freiburg (Baden), woselbst er zwar sehr häufig und wohlerhalten vorkommt, jedoch nicht über 7 Linien gross wird, während die französischen und englischen Exemplare die doppelten Dimensionen erreichen. D'Archiac beschreibt die Species aus dem Bathonien des Dep. der Aisne. Die Sowerby'schen Typen für seine Fig. 3 u. 4 stammen aus dem Cornbrash von Chatley-Lodge (Somersetshire). Dagegen wird Pecten vagans auch aus tiefern Schichten der Etage angegeben, in welchen jedoch sein Vorkommen nur sehr vereinzelt sein kann.

69. Pecten hemicostatus, Morr. u. Lyc. 1853. Gr. O. II., tab. 1, fig. 16, pag. 10.

Bezeichnende Species für die Etage des Grossooliths, scheint aber in mehreren Lagen derselben vorzukommen. Ich erhielt ihn

von Stanton und Bradford (Wiltshire), Luc (Calvados), Marquise (Pas de Calais), Vögisheim und Kandern (Baden), Egg bei Aarau (Schweiz).

70. Pecten annulatus, Sow. 1826. tab. 542. fig. 1.

Im Cornbrash und Forestmarble von Stanton (Wiltshire), Bridport (Dorsetshire), sowie in den mergeligen Kalken desselben Alters von Kingsthorpe (Northamptonshire).

71. Pecten laminatus, Sow. 1818. tab. 205, fig. 4.

Wird häufig mit Pecten lens aus dem Coralline Oolithe von Oxfordshire verwechselt, unterscheidet sich jedoch durch die Art der Rippung von ihm und erreicht auch die Grösse des letzteren nicht. Sowerby beschreibt ihn aus dem Cornbrash von Chatley-Lodge (Somersetshire); ich erhielt ihn aus den entsprechenden Bildungen von Northamptonshire, sowie von der Egg bei Aarau in der Schweiz.

72. Pecten Rypheus, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 328.

Der glatte comprimirte Pecten, welchen d'Orbigny aus den Oolithen von Luc beschreibt, findet sich in grosser Häufigkeit mit Ter. lagenalis im Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), von Kandern und Vögisheim (Baden), sowie an der Egg bei Aarau (Schweiz).

73. Pecten rigidus, Sow. 1818. tab. 205, fig. 8.

Cornbrash und Forestmarble: Stanton bei Chippenham (Wiltshire), dessgl. nach d'Orb. Prodr. zu Marquise (Pas de Calais) und Luc (Calvados).

74. Pecten Bouchardi, n. sp.

Ist von Pecten subspinosus, Goldf. tab. 90, fig. 4, des obern Jura kaum unterscheidbar, doch sind die Schalen meiner Exemplare etwas gewölbter und die Rippen etwas schärfer. Zeichnet sich durch sein constantes Lager in der obersten Zone der Etage (Cornbr.) aus und findet sich in diesem Niveau am Nipf bei Bopfingen (Württemberg), zu Kandern (Baden) und an der Egg bei Aarau (Schweiz).

75. Plicatula fistulosa, Morr, u. Lyc. 1853. Gr. Ool. II., tab. 2, fig. 5, pag. 15.

Wurde von Morris und Lyc. aus dem Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire) beschrieben. Dieselbe Species findet sich am Nipf bei Bopfingen etwas höher als die Zone des Amm. Parkinsoni.

76. Ostrea Marshi, Sow. 1814. tab. 48, siehe Suppl. Index to vol. I., 6te Seite.

Wurde von Sowerby aus dem Cornbrash von Felmersham bei Bedford (Bedfordshire) beschrieben. Ich erhielt sie aus denselben Schichten von Scarborough (Yorkshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Kandern und Vögisheim (Baden), Egg bei Aarau (Schweiz).

77. Ostrea costata, Sow. 1825. tab. 488, fig. 3.

Cornbrash: Stanton bei Chippenham (Wiltshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Kandern (Baden). Geht auch in tiefere Schichten der Bathformation hinab.

78. Ostrea Knorri, (Voltz?) Ziet. 1832. tab. 45, fig. 2.

Weicht von der vorigen Art durch ihre zahlreicheren feineren Rippen ab, welche in gekrümmter Linie auf der grösseren Schale verlaufen, auf der kleineren dagegen beinahe ganz fehlen. Cornbrash von Vögisheim südwestlich Freiburg (Baden), sowie in den Schichten gleichen Alters an der schwäbischen Alp zu Ehningen und an der Lochen bei Balingen.

79. Ostrea acuminata, Sow. 1816. tab 135, fig. 2.

Fullersearth, Grossoolith und Cornbrash: Bath (Wiltshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Kandern und Vögisheim (Baden), Kant. Solothurn und Aarau (Schweiz).

80. Ostrea subrugulosa, Morr. u. Lyc. 1853. Gr. O. II., tab. 1, fig. 6, pag. 4.

In den mergeligen Kalken des obern Grossooliths von Blisworth und Kingsthorpe (Northamptonshire).

81. **Anomya jurensis**, Bronn. Ind. pag. 78.
Placunopsis oolithica, Morr. u. Lyc. Gr. Ool. II., tab. 1, fig. 8.
Placuna jurensis, Röm. Ool.?

Grossoolith von Minchinhampton (Gloucestershire), sowie in den Schichten gleichen Alters am Nipf bei Bopfingen.

82. **Terebratula lagenalis**, Schloth. 1820. v. Buch, 1833. Ueber Terebrateln. Berl. Akad. t. 3, f. 43.

Eine der wichtigsten Species für die Schichten, welche das gleiche Alter mit dem englischen Cornbrash (und Forestmarble) haben. Ich erhielt sie in England aus dem Cornbrash von Rushden (Northamptonshire), dem Forestmarble von Malmesbury (Wiltshire); in Frankreich aus dem Cornbrash von Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), ferner zu Mars la Tour zwischen Metz und Verdun. Im südwestl. Deutschland erhielt ich sie von Kandern und Vögisheim, südwestl. von Freiburg in Baden, sowie vom Fürstenberg bei Donaueschingen; in der Schweiz aus dem Cornbrash von der Egg bei Aarau.

83. **Terebratula ornithocephala**, Sow. 1815. tab. 101, fig. 1, 2, 4.
Dav. Mon. Brach. tab. 7, fig. 6—13.

Zeigt Uebergänge zu Ter. lagenalis; da sich jedoch die extremen Formen beider wohl von einander abtrennen lassen, da ferner Ter. ornithocephala in den untersten Lagen der Etage (Fullersearth) am häufigsten ist, Ter. lagenalis aber an den meisten Punkten beinahe ausschliesslich nur im Cornbrash und Forestmarble gefunden wird, so trenne ich sie von einander ab.

84. **Terebratula subbucculenta**, Dew. u. Chap. Luxemb. tab. 36, fig. 4.

Ich glaube, dass ich mich früher bei Vergleichung dieser Species girrt habe, indem ich dieselbe mit Ter. Waltoni des englischen Unterooliths vereinigte. Ich bin zwar über das Vorkommen der Dewalque'schen Species noch nicht völlig sicher, doch zeigen dessen Exemplare so viele Uebereinstimmung mit

einer im Cornbrash von Kandern vorkommenden Art, dass ich letztere vorerst unter der Dewalque'schen Beziehung anführe. In Folge dieser Unterscheidung bin ich genöthigt, bei den schwäbischen Vorkommnissen gleichfalls zwei Species von einander abzutrennen, indem ich die eine in der Zone des Amm. Humphriesianus sich findende Art zu Ter. Waltoni stelle, die zweite unmittelbar unter den Macrocephalusschichten liegende Species aber mit Ter. subbucculenta vereinige.

85. **Terebratula Mandelslohi**, n. sp.

Hat einige Aehnlichkeit mit Fig. 12, tab. 4 von Ter. carinata Dav. Brach., doch ist der Sinus der Bauchschale tiefer, die Rückenschale gewölbter als bei letzterer. Der Schnabel erhebt sich nur schwach über den Wirbel der undurchbohrten Schale und hat viele Aehnlichkeit mit dem von Ter. impressa. Ich erwähne die Species besonders, weil sie für den Cornbrash leitend ist; sie findet sich an der schwäbischen Alp mit Amm. aspidoides am Stuifen und Nipf bei Bopfingen. In der Schweiz erhielt ich sie an der Egg bei Aarau.

86. **Terebratula digona**, Sow. 1815. tab. 96, fig. 1—5.

Ist in den obersten Lagen des eigentlichen Grossooliths, sowie in dem darauffolgenden Bradfordclay zu Hause. Umgebungen von Bath (Wiltshire), Ranville und Luc (Calvados), Mamers (Sarthe), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais).

87. **Terebratula obovata**, Sow. 1815. tab. 101, fig. 5. Dav. Mon. Brach. tab. 5, fig. 14—17.

Forestmarble und Cornbrash. Rushden (Northamptonshire), Stanton bei Chippenham (Wiltshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Luc (Calvados), Kandern und Vögisheim südwestlich Freiburg (Baden), Nipf bei Bopfingen (Württemberg).

88. **Terebratula intermedia**, Sow. 1813. tab. 15, fig. 8. Dav. Brach. Mon. tab. 11, fig. 1—5.

Im Forestmarble und Cornbrash in Frankreich und England mit der vorigen Art.

89, 90. Terebratula maxillata, Sow. 1823. tab. 436, fig. 4. Dav. Mon. tab. 9, fig. 1, 2, 3.

Die ächte Sowerby'sche Terebr. maxillata ist bei einem Zoll Grösse an der Stirne stark gefaltet. Ihr Hauptlager bilden Grossoolith und Bradfordclay. Dagegen kommen im Forestmarble der Umgebungen von Bath riesige Exemplare einer Terebratel vor, welche noch breiter und grösser wird und dabei viel später erst Falten bekommt, welche nie so scharf werden wie die der Sowerby'schen Species. Ich nenne die grosse Muschel des Forestmarbles: *Terebr. marmorea.* Die Veränderung der Form in Uebereinstimmung mit dem Wechsel der Schichte deutet immerhin auf eine Verschiedenheit der Species hin. Davidson Brach. Mon. tab. 9, fig. 4 und 5 bildet prächtige Exemplare von Ter. marmorea ab. Sie kommt in England in den Umgebungen von Bath sehr häufig vor. Im südwestlichen Deutschland habe ich die grosse Muschel noch nicht gefunden.

91. Terebratula diptycha, n. sp.

Steht der Sowerby'schen Ter. maxillata, Min. Conch. tab. 436, fig. 4, nahe, doch fehlen die seitlichen Falten, während die zwei Hauptfalten sehr regelmässig gerundet von der Mitte der Schale aus gegen die Stirn laufen. Die punktirten Schalen tragen auf ihrer innern Seite feine Radiallinien, welche an den Steinkernen bisweilen sichtbar werden. Der Umfang der Muschel gleicht dem eines symetrischen Fünfecks, dessen zwei grösste Seiten von den Wirbeln der Muschel ausgehen und unter sich einen Winkel bilden, welcher bisweilen 90 Grad beträgt, je nach dem Alter der Muschel aber auch grösser oder kleiner sein kann. Die Mehrzahl meiner Exemplare erreichen nicht über Zoll-Grösse. Bei 8—9 Linien sind Länge und Breite gewöhnlich gleich, während die Dicke dann nicht ganz 5 Linien beträgt. Das Loch ist von mittlerer Grösse, das Deltidium wenig sichtbar. Findet sich in grosser Zahl im Cornbrash von Kandern und Vögisheim, südwestl. Freiburg in Baden. Seltener erhielt ich sie aus den Schichten gleichen Alters vom Nipf bei Bopfingen.

92. Terebratula Fleischeri, n. sp.

Leopold v. Buch stellt diese Species als Varietätder Ter. biplicata (1833 Berl. Akad. Terebr. pag. 129) mit noch anderen Arten zusammen. Ihrer äussern Form nach steht sie der Ter. globata, wie solche Dav. Mon. tab. 13, fig. 7ª abbildet, nahe, weicht aber von der Sowerby'schen Ter. globata dadurch ab, dass sie nie so aufgebläht ist, wie diese und dabei weniger starke Falten trägt, als wir dies bei der Species des Unterooliths gewöhnlich finden. Sie dürfte auch mit Schlotheim's Ter. bicanaliculata verglichen werden, nur lässt die Schlotheim'sche Beschreibung keine Deutung einer isolirten Species zu, da Schlotheim zwei verschiedene Arten seiner Beschreibung zu Grund legte. Ter. Fleischeri charakterisirt die obersten Schichten der Etage des Grossooliths und kommt sehr häufig im Cornbrash von der Egg bei Aarau (Schweiz), von Kandern und Vögisheim südwestlich Freiburg (Baden), sowie in den Schichten gleichen Alters vom Nipf bei Bopfingen vor.

93. Terebratula Bentleyi, Morris. Davids. Brach. Mon. tab. 13, fig. 9 u. 10.

Terebr. coarctata laevis, Quenst. Handb. pag. 465.

Die eigenthümlich geformte Muschel wurde zwar bis jetzt noch nicht häufig gefunden, ist aber dennoch eine der bezeichnendsten Species des Cornbrash. In England kommen prachtvolle Exemplare im Cornbrash zu Rushden (Northamptonshire) vor, ausserdem werden noch einige weitere Lokalitäten dafür angegeben. Im südwestlichen Deutschland erhielt ich sie aus den Schichten gleichen Alters vom Nipf bei Bopfingen (Württemberg) und von Vögisheim südwestl. Freiburg (Baden). In demselben Niveau liegt sie an der Steige, welche von Füzen aus auf den Randen führt. Conglommerate von Rhynchonella varians kommen damit vor.

94. Terebratula flabellum, Defr. 1828. Dict. Sc. n. Davids. Mon. tab. 12, fig. 19—21. Terebr. palmetta, Deslong.

Grossoolith und Bradfordclay: Umgebungen von Bath (Wiltshire), Luc und Langrune (Calvados), Faunelière (Sarthe).

95. **Terebratula coarctata**, Park. 1811. Davids. Brach. tab. 13, fig. 12—15.

Ter. reticulata, Smith. decussata, Lam. u. s. w.

Mit der vorigen Art. Ausserdem führt sie Davidson aus den Umgebungen von Boulogne (Pas de Calais) an. Nahestehende Formen kommen an manchen Lokalitäten in höheren Zonen vor, lassen sich jedoch davon unterscheiden.

96. **Terebratula Cardium**, Lam. 1819. An. sans vert. 6. Band, pag. 255.

Terebr. orbicularis und furcata, Sow. 1826. tab. 535, fig. 2, 3.

Terebr. Cardium, Davids. Brach. tab. 12, fig. 13—18.

Im Grossoolith und Bradfordclay mit der vorigen Art.

97. **Terebratella hemisphaerica**, Sow. sp. 1826. tab. 536. fig. 1. Dav. Mon. tab. 13, fig. 17, 18.

Grossoolith und Bradfordclay der Umgebungen von Bath (Wiltshire), sowie von Luc und Langrune (Calvados).

98. **Rhynchonella varians**, Schloth. sp. 1820. pag. 267. Dav. Mon. tab. 17, fig. 16.

Terebratula varians, Leop. v. Buch, Berl. Ak. 1833. pag. 56. Ziet. 1832. tab. 42, fig. 7.

Rhynch. Zieteni, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 348.

Findet sich an vielen Punkten des südwestlichen Deutschlands und der Schweiz in grosser Menge und bildet bisweilen Muschelbreccien, welche von den Schalen der kleinen Species angefüllt sind. Unmittelbar darüber beginnt Amm. macrocephalus, die Muschel selbst gehört aber einer tiefern Zone an. Ich erhielt sie vom Nipf bei Bopfingen, vom Stuifenberg, von Ehningen und Oeschingen an der schwäbischen Alp, von Füzen am Randen, von Vögisheim und Kandern südwestl. Freiburg in Baden, von der Egg bei Aarau in der Schweiz u. s. w. In England fand ich sie in der Fullersearth unweit Bath (Wiltshire), doch wird sie auch aus dem Cornbrash erwähnt, siehe Dav. Brach. pag. 100. Ihr Erscheinen ist für die Bildungen des südwestl.

Deutschlands und der angrenzenden Theile der Schweiz desshalb von grosser Wichtigkeit, weil dadurch die obere Grenze der Bathformation angezeigt wird. Zieten's fig. 7, tab. 42 ist nicht bezeichnend, gehört jedoch zu derselben Species.

99. Rhynchonella concinna, Sow. sp. 1815. tab. 83, fig. 6. Dav. Mon. tab. 17, fig. 6—12.
Terebr. rostrata, Sow. 1826. tab. 537, fig. 1.
Terebr. concinna, v. Buch. 1833. Berl. Ak. pag. 64.

Die zierliche Species mit spitzem Schnabel und feinen Rippen ist in der englischen Bathformation sehr verbreitet und wird aus verschiedenen Schichten derselben angegeben. Sie findet sich besonders häufig in den Umgebungen von Bath (Wiltshire), kommt jedoch eben so bezeichnend im Calvados und unweit Boulogne vor. Im Cornbrash von Aarau und Kandern fand ich zwar nahestehende Formen, doch weichen dieselben immerhin etwas davon ab, so dass ich sie nicht damit zusammenzustellen wage. An der schwäbischen Alp wurde sie noch nicht angetroffen.

100. Rhynchonella Hopinski, M. Coy. 1852. Dav. Brach. I. Bd. III. Thl. pag. 97, u. Append. tab. A. f. 20, 21.

Wurde von Davidson nach einigen Exemplaren des Cambridge Museum bescrieben. Als einzige Lokalität, an welcher die Species bis jetzt mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, nennt Davidson (Appendix pag. 21) Marquise bei Boulogne (Pas de Calais). Ich erhielt sie ebendaher zahlreich durch die Gefälligkeit Herrn Bouchard's und führe sie hier an, da sie wegen ihrer eigenthümlichen Form, welche die Davidson'schen Figuren so genau wiedergeben, von Interesse ist. Ihr Lager soll durch die Oolithe gebildet werden, welche an jener Lokalität die Basis der Etage einnehmen.

101. Rhynchonella obsoleta, Sow. sp. 1815. tab. 83, fig. 7 u. 8. Dav. Brach. tab. 17, fig. 1—5.
Anomya farcta, Linn. Syst. nat. 12 th. ed. 7 Bd. p. 163.

Stonesfield-Slate, Grossoolith und Bradfordclay der Umgebungen von Bath (Witshire), von Ranville (Calvados) u. s. w.

Davids. Brach. Append. pag. 21 zeigt, dass die von Linne im Jahr 1768 als Anomya farcta beschriebene Muschel zu derselben Species gehöre.

102. Rhynchonella Morieri, Dav. Brach. tab. 18, f. 12, 13.

Cornbrash: Rushden (Northamptonshire), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), sowie in den Schichten gleichen Alters vom Nipf bei Bopfingen.

103. Rhynchonella Boueti, Dav. Ann. u. Maq. of nat. hist. April 1852.

Trägt einen erhöhten Wulst auf der Mitte der kleineren Schale, welcher jedoch gewöhnlich nicht $^1/_3$ von der ganzen Breite der Muschel besitzt. Derselbe trennt sich deutlich von den seitlichen Flügeln und gibt so der Muschel eine leicht erkennbare Form. Ich erhielt die Species zahlreich aus den Oolithen von Ranville (Calvados), woselbst sie mit Terebratula digona und coactata vorkommt.

104. Rhynchonella Badensis, n. sp.

Steht zwischen Rhynchonella concinna und angulata in der Mitte. Die Rippen sind etwas feiner und zahlreicher als bei letzterer, laufen aber wie bei dieser bis an die Spitze der Wirbel. An der Stirn ziehen sich 5—7 Mittelrippen der durchbohrten Schale weit nach vorne und bilden vor der Vereinigungsstelle mit den Rippen der kleineren Schale eine Fläche, welche oft ziemlich breit wird und auch gewöhnlich an den Steinkernen noch sichtbar ist. Die Stirn erhält hiedurch eine Form ähnlich der, wie man sie bei manchen Exemplaren der Sowerby'schen Rhynch. tetraedra findet, doch stülpen sich die Mittelrippen der kleinern Schale nicht so weit nach vorne, wie bei Rhynch. tetraeda, auch liegen sie mehr in einer Ebene. Die Bucht, welche dadurch auf dem Rücken entsteht, ist nur wenig stärker als bei Rhynch. concinna; der Schnabel krümmt sich, ragt aber nicht so weit hervor als bei letzterer. Die runde Oeffnung wird gegen unten noch von dem Deltidium umfasst, doch grenzt die kleinere Schale ganz nahe an sie hin. Rhynch. Badensis findet sich in

grosser Zahl im Cornbrash von Kandern und Vögisheim südwestlich Freiburg in Baden.

105. Rhynchonella phaseolina, E. Deslongch. 1855. Notice sur nun genre nouveau de Brach. Extrait de l'Annuaire de l'institut des provinces, pag. 23, fig. 24—26.

Findet sich mit Ter. digona in den Oolithen von Ranville (Calvados).

106. Rhynchonella decorata, d'Orb. 1850. Prodr. 11. 344. Terebr. decorata, Schloth. 1820. v. Buch. d'Archiac Mém. Soc. géol. de Fr. 1843. tab. 28, fig. 1—7.

Nach den Angaben Vic. d'Archiac's liegt die ausgezeichnete Species in den obern Schichten der Etage des Grossooliths und kommt an vielen Punkten des Dep. der Aisne vor. Im südwestl. Deutschland wurde die Muschel noch nicht nachgewiesen, denn die Exemplare, welche im obern Jura der schwäbischen Alp und von Amberg gefunden werden (v. Buch Berl. Ak. 1833. pag. 65), gehören zu einer andern Species.

Rhynchonella spinosa, siehe §. 53, Nr. 241.

Geht von den Schichten des Unterooliths herauf bis an die oberste Grenze der Bathformation.

107. Crania antiquor, Jelly. Dav. Mon. Brach. t. 1, f. 4-8.

Nicht selten an der Grenze zwischen Grossoolith und Bradfordclay von Hamptoncliff bei Bath. Ich fand mehrere Exemplare, welche zum Theil in dem festen oolithischen Gestein steckten, zum Theil in die darüber liegenden Thone eingebettet waren.

108. Crania Ponsorti, E. Deslongch. 1855. Notice sur un genre nouveau de Brachiop. Extrait de l'Annuaire de l'institut des provinces, pag. 22, fig. 22 u. 23.

Wurde von E. Deslongchamps aus den Oolithen von St. Aubin de Langrune (Calvados) beschrieben. Unter den zahlreichen Fossilen, welche damit vorkommen, lassen sich beinahe sämmtliche Arten nachweisen, welche die Bradfordschichten von

Hamptoncliff bei Bath und von Bradford (Wiltshire) characterisiren. In Beziehung auf die Uebereinstimmung des Lagers ist somit Crania Ponsorti zu den am Anfange des §. 58 aufgezählten Arten zu stellen. Dasselbe gilt für Nr. 103 und Nr. 105.

109. **Thecidium triangulare**, d'Orb. 1850. Prdr. 11. 361.

Wurde von d'Orbigny aus der Bathformation der Normandie beschrieben. Herr E. Deslongchamps theilte mir von der kleinen zierlichen Species eine Anzahl wohlerhaltener Exemplare aus dem Grossoolith von Ranville und St. Aubin (Calvados) mit. In der letzten Zeit fand ich dieselbe Muschel sehr zahlreich an die Schalen von Ter. Fleischeri geheftet im Cornbrash von der Egg bei Aarau, sowie aus den Grossoolithen der Umgebungen von Freiburg in Baden. Wahrscheinlich gehören die aus dem mittlern und obern Lias, sowie aus dem Unteroolith Englands unter demselben Namen angeführten Vorkommnisse zu einer besondern Species. Bei der Kleinheit der Muschel ist es immerhin schwierig, Speciesunterschiede aufzufinden.

---

110. Die Bathformation ist reich an Bryozoen, Echinodermen und Zoophyten, doch würde die Beschreibung der einzelnen Arten zu weit führen. Ich habe eine Anzahl der für die Etage leitenden Species bei den Lokalvorkommnissen der einzelnen Gegenden schon in den §. 58 und 59 angegeben, so besonders den für die Etage so wichtigen Apiocrinus Parkinsoni d'Orb. Hist. nat. des Crin. tab. 4, fig. 9—17, und tab. 5, fig. 1—8 (Apiocrinites Parkinsoni, Bronn Leth. Encrinites Parkins. Schloth. Apiocr. rotundus Miller.), unterlasse aber hier eine weitere Aufzählung der betreffenden Arten, da das Vorkommen der meisten derselben noch nicht mit derjenigen Genauigkeit verfolgt wurde, um daraus jetzt schon Vortheile für die Eintheilung der Etage ziehen zu können.

Siebenter Abschnitt.

KELLOWAYGRUPPE. (Callovien. Kelloway-Rock.)

§. 62. **Synonymik:** für England: Kelloway Stone and laminated Clay, Will. Smith 1816. Strata identified by organized fossils, pag. 22 u. 23. Kelloway-Rock, Will. Smith, dessgl. Phillips, 1829 Geol. of Yorkshire pag. 139.

Für Frankreich: Argile de Dives (pars inf.), verschiedene französische Geologen. Fer oolithique sous oxfordien ou Kellowien, Marcou Jura salinois; Mém. Soc. géol. de Fr. Separatabdr. 1847, p. 85. Terrain des marnes avec mineral de fer oolithique (pars), J. Beaudouin. Mém. sur le terrain Kelloway-oxfordien du Chatillonais. Bullet. Soc. géol. de Fr. 18. Sept. 1851, pag. 585. Argiles inférieures de la Woëvre? Buvignier 1852, Statist. Meuse, pag. 216. Douzième Etage — Callovien, d'Orb. 1852, Cours élément. 3. Bd. pag. 511.

Für Deutschland: Kelloway-Rock und (Oxford Clay pars), Leop. von Buch, der Jura Deutschlands, Berl. Akad. 1837, Profil. Unterer Oxfordthon u. Kelloway-Rock, v. Zieten, Correspondenzblatt des württemb. landw. Vereins, 15. Bd. 1839, pag. 5 u. 42. Eisen-oolithe u. Ornatenthone (pars), Quenst. 1843, Flözgeb. pag. 537, dessgl. Pfizenmayer. Profil. deutsche geol. Ges. 1853, Tab. 16.

§. 63. **Paläontologie:** Die Cephalopoden walten in dieser Etage an den meisten Localitäten sehr vor und sind durch ihre mannigfaltigen Formen, sowie durch ihren Speciesreichthum um so mehr geeignet, Nachweise für die einzelnen Schichten zu liefern, als sie auch der Zahl nach die übrigen Vorkommnisse gewöhnlich überwiegen. Ich kenne nur eine einzige Localität, an welcher die Kelloway-Schichten eine reichere Gasteropodenfauna einschliessen. Es ist dies die erst in den letzten Jahren aufgefundene oolithische Lage von Montreuil Bellay (Maine et Loire), in welcher neben den Cephalopoden der Etage die zahlreichen

Gasteropoden vorkommen, von denen nur wenige Species vorher auch schon von andern Punkten bekannt waren.

Ich habe im Anhange zu diesem Abschnitte die wichtigern Mollusken der Etage angeführt und in den Paragraphen 65 und 66 die verticale Verbreitung einer Anzahl derselben verfolgt. Von andern Thierclassen konnten nur wenige solche Species angegeben werden, welche bestimmte durchgehende Horizonte characterisiren, obgleich dieselben bisweilen von localer Bedeutung sind. Von Wirbelthieren finden sich sowohl in den Thonen als Oolithen beinahe überall vereinzelte Reste, so zu Christian Malford (Wiltshire), Dives (Calvados), Gammelshausen bei Boll u. s. w. Es wurden Zähne, Kieferstücke und Knochentheile besonders von Fischen (Notidanus, Lepidotus, Leptolepis und Aspidorhynchus), sowie auch einzelne Reste von Sauriern nachgewiesen.

§. 64. **Abgrenzung und Eintheilung der Kellowayformation.** Die Etage theilt sich nach ihren paläontologischen Characteren in 3 Zonen, welche ich: „Zone des Amm. macrocephalus, des Amm. anceps und des Amm. athleta“ nenne. Vielleicht lassen sich die Schichten des Amm. macrocephalus nochmals in 2 Zonen zerlegen, von welchen die obere durch Amm. Calloviensis, die untere durch Amm. bullatus characterisirt würden, allein ihre Nachweise fehlen noch für eine Reihe von Localitäten, auch sind die Uebergänge ihrer einzelnen Arten noch zu gross, um die Hindernisse einer solchen Abtrennung jetzt schon beseitigen zu können. Bestimmter sondern sich die beiden oberen Zonen von einander ab, obschon auch hier einzelne Species Uebergänge zu bilden scheinen. Ich will in den folgenden Paragraphen die Auseinanderhaltung derselben soweit möglich versuchen, dagegen sehe ich mich genöthigt, die unterste Lage der Etage, d. h. die Sub-Zone des Amm. bullatus mit der darauf folgenden Sub-Zone des Amm. Calloviensis zusammenzustellen und unter der vorläufigen Benennung: Macrocephalus-Schichten als untere Hälfte der Etage zu unterscheiden, während ich die obere Hälfte in die Zone des Amm. anceps und die Zone des Amm. athleta abtrenne und deren isolirte Nachweise in §. 66 an den einzel-

nen Localitäten, soweit es bis jetzt möglich ist, verfolgen werde. Für Zweifelsfälle, d. h. für Bildungen, bei denen nicht entschieden werden kann, welcher von beiden Zonen die betreffenden Niederschläge angehören, können wir den gemeinschaftlichen Namen Ornatus-Schichten (Ornatenthone Quenst. pars) beibehalten. In dem beifolgenden Profil Nro. 34 habe ich versucht, die einzelnen Arten in der Weise einzuschreiben, wie ich ihre Lagerung an verschiedenen Localitäten beobachtete.

Die Abtrennung der Kellowayformation gegen die darunterliegende Bathformation wird durch die Bestimmtheit des Horizontes sehr erleichtert, welchen die Schichten des Amm. bullatus und macrocephalus markiren, der sich meist auf wenige Zoll hin begrenzen lässt und mit welchem wir unsere Kellowaygruppe beginnen. Mit dem Aussterben des Amm. ornatus und athleta schliesst sie gegen oben ab. Unmittelbar darüber erscheinen Amm. biarmatus, cordatus u. s. w., in deren Gefolge sich auch die übrigen Organismen einstellen, welche die Oxfordgruppe characterisiren.

Eintheilung der Kellowaygruppe nach ihren paläontologischen Characteren.
Nr. 34.

	Gryphaea dilatata, Bel. hastatus und Amm. Lamberti beginnen hier.		
Athleta-bett.	Zone des *Amm. athleta.*	Amm. parallelus, Brighti. „ auritulus, sulciferus. „ Orion, Fraasi. „ athleta, annularis. „ Dunkani, ornatus. „ bicostatus, Baugieri. „ denticulatus, Suevicus. „ flexispinatus. Astarte undata.	Saurier- und Fisch-Reste. Sepien. Mecochirus socialis. Belemnites Calloviensis. Posidonomya ornati. Pecten. fibrosus.
Anceps-bett.	Zone des *Amm. anceps.*	Acanthoteuthis antiquus. Nautilus Calloviensis. Amm. punctatus, lunula. „ Comptoni, curvicosta. „ anceps, coronatus. „ Jason, pustulatus. „ polygonius, refractus. Baculites acuarius. Pholad. carinata, subdecussata. Goniomya trapezicosta. Leda Moreana. Ceromya elegans. Terebr. longiplicata, Sämanni. „ pala, dorsoplicata. Rhynchonella Orbignyana.	
Macrocephalusbett.	Zone des *Amm. macrocephalus* (u. bullatus).	Zone des Amm. Calloviensis. „ Könighi. „ Gowerianus. „ modiolaris. ——— Belemnites subhastatus. Ancyloceras Calloviensis. Amm. macrocephalus. „ Herveyi. „ tumidus. „ bullatus. „ microstoma. „ funatus. „ calvus. „ Rehmanni. „ hecticus. „ funiferus. „ Grantanus. Pleurotomaria Cypraea. „ Cytherea. Pholadomya Württembergica.	Corbula Macneillii. Isocardia tener. Arca subtetragona. Avicula inäquivalvis. Terebr. Smithi. „ Geisingensis. „ Perieri. „ Calloviensis. „ subcanaliculata. „ Royeriana. Rhynch. Kurri. „ spathica. „ triplicosa. „ Oppeli. Holectypus striatus.

Bathformation. Zone der Ter. lagenalis. Reiht sich über Profil Nr. 31, §. 56.

Die Schichten der Kellowaygruppe. In den folgenden zwei Paragraphen sollen die Verhältnisse der drei in der Kellowayformation unterscheidbaren Zonen angegeben werden, indem §. 65 die unterste, §. 66 die 2 oberen Zonen der Gruppe behandelt. Dieselben sind von unten gegen oben folgende:

1) Die Schichten des Ammonites macrocephalus,
   a) Horizont des Amm. bullatus.
   b) Horizont des Amm. Calloviensis.
2) Die Schichten des Ammonites anceps.
3) Die Schichten des Ammonites athleta.

Die Schichten *des Ammonites macrocephalus.*

§. 65.

Synonymik: Lower beds of the Oxfordclay und Kelloway-Stone von Kelloway-Mill in Wiltshire, William Smith (non Phill.) Partie inférieure de l'étage callovien, d'Orb. Pal. fr. terr. jur. I, pag. 469. Eisenoolithe, brauner Jura ε (pars), Quenst. 1843, Flözgebirge, pag. 537. Macrocephalenschicht, Quenst. (Pflzenmayer deutsche geol. Gesellsch. 1853, tab. 16). Couche à Amm. macrocephalus, E. Hébert. Terr. jur. dans le bassin de Paris. Acad. des Sc. 3. Nov. 1856. pag. 44.

Paläontologie: Die für die unteren Kellowayschichten leitenden Arten sind folgende:

Belemnites subhastatus.	Ammonites Gowerianus.
Ammonites macrocephalus.	„ Calloviensis.
„ Herveyi.	„ Rehmanni.
„ Grantanus.	„ funiferus.
„ tumidus.	„ hecticus.
„ bullatus.	Ancyloceras Calloviensis.
„ microstoma.	Pleurotomaria Cypraea.
„ funatus.	„ Cytherea.
„ calvus.	Pholadomya Württembergica.
„ Könighi.	Corbula Macneilli.
„ modiolaris.	Cardium Pictaviense.

Isocardia tener.
Arca tubtetragona.
Avicula inäquivalvis.
Terebratula subcanaliculata.
" (dorsopl.) Perieri.
" Calloviensis.
" Royeriana.
" Smithi.
Terebratula Geisingensis.
Rhynchonella triplicosa.
" Oppeli.
" spathica.
" Royeriana.
" Kurri.
Holectypus striatus, d'Orb. Prodr. 12, 261.

Rhynchonella phaseolina geht von der Bathgruppe bis in die Zone des Am. anceps hinauf; Pecten fibrosus, welcher sein Hauptlager in der Zone des Am. anceps hat, soll nach mehreren Beobachtungen französischer und englischer Geologen schon in der Zone des Amm. macrocephalus beginnen.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Ehe ich zu den localen Nachweisen der Schichten des Amm. macrocephalus übergehe, habe ich noch einige Bemerkungen über die Art und Weise vorauszuschicken, nach welcher sich diese meist nur wenig mächtige Unterabtheilung in paläontologischer Beziehung an einigen Localitäten geltend macht. Ich habe in §. 64 auf die Möglichkeit einer nochmaligen Spaltung dieses Formationsgliedes hingewiesen, hier aber vorgezogen, die paläontologischen Charaktere für die gesammte Bildung in einer Liste zu vereinigen. Wenn schon an manchen Localitäten eine Trennung der Abtheilung in 2 Zonen durch die Aufeinanderfolge der organischen Einschlüsse bedingt zu sein scheint, so war es doch bis jetzt nicht möglich, eine solche durchgehend auszuführen, denn man findet sehr häufig die im paläontologischen Theile dieses Paragraphen aufgezählten Arten in den meist nur wenig mächtigen Schichten vereinigt, ohne dass an solchen Punkten bis jetzt bestimmte Unterschiede in der vertikalen Verbreitung derselben constatirt werden konnten. Eine Ausnahme von der Regel bilden die Niederschläge gerade an derjenigen Localität, nach welcher die ganze Etage benannt wurde, d. h. zu Kelloway in Wiltshire. Hier liegen Amm. Calloviensis, modiolaris, Könighi und Gowerianus mit wenigen andern Mollusken in den

gelben sandigen Kalken. Hunderte von diesen vier Ammonitenspecies kamen daraus zum Vorschein, während Amm. macrocephalus darin zu fehlen schien, wenigstens nicht darin gefunden wurde. William Smith, Conybeare und Phillips und andere englische Geologen betrachteten diese Bank als einen paläontologisch besonders characterisirten Niederschlag und isolirten denselben von den darunter und darüber liegenden Thonen, welche sie (Clunch-)Oxford-Clay nannten. In derselben Gegend fanden sich in späterer Zeit Amm. macrocephalus, Herveyi, funiferus, jedoch in einem veränderten Niveau. Sie kamen bei den Eisenbahneinschnitten zu Tage, durch welche in den Umgebungen von Chippenham die unteren thonigen Lagen entblösst wurden. Ich sah diese Ammoniten in der Sammlung von Prof. Morris in London. Eine 2te Localität, deren Verhältnisse mit den ebenberührten viele Uebereinstimmung zeigen, findet sich an der Küste von Scarborough (Yorkshire). Hier zieht sich an der Basis des Phillips'schen Kelloway-Rock's eine Bank hin, in welcher Amm. macrocephalus zahlreich vorkommt. Phillips nannte dieselbe Cornbrash. Im typischen Cornbrash von Wiltshire fehlen jedoch die Ammoniten aus jener Zone noch ganz, was mich veranlasst, die Macrocephalusschichte von Scarborough noch in die Kellowaygruppe zu stellen. Unmittelbar über dieser Bank folgt dann der Phillips'sche Kelloway-Rock, in welchem eine Reihe charakteristischer Arten vorkommt, unter denen wieder die Ammoniten von Kelloway-Mill wie Ammonites Könighi, modiolaris, Gowerianus nachgewiesen werden konnten. Ich komme auf diese Verhältnisse später zurück und wollte sie nur hier anführen, um zu zeigen, dass auch in dieser Gegend schwache Andeutungen für die Unterschiede vorhanden sind, welche die einzelnen Arten in Beziehung auf ihre verticale Verbreitung zeigen. Könnten diese Unterschiede jetzt schon bestimmter festgestellt werden, so hätten wir die zwei Horizonte, etwa als Zonen des Amm. Calloviensis und des Amm. bullatus von einander abzutrennen, da dies aber hier nicht durchgehend auszuführen ist, so betrachte ich im Folgenden die Unterabtheilung noch als zusammengehöriges Formationsglied, d. h. als Zone des Am. macrocephalus.

Die Schichten des A. macrocephalus an der schwäbischen Alp. Vergl. Profil Nr. 36, §. 66. Ueber den Lagen, welche wir nach §. 59 als Aequivalente der Bathformation zu betrachten haben, folgen an der schwäbischen Alp braune Oolithe, welche bisweilen reich an Eisen sind, häufiger aber als oolithische Kalke in festen Bänken hervortreten. Im Innern besitzen dieselben gewöhnlich eine graublaue Farbe, während ihre Oberfläche durch Verwitterung braun wird. Bisweilen findet man jedoch nur geodenartige Ausscheidungen, welche die festen Bänke vertreten und welche von dunklen Thonen umgeben sind. Die Mächtigkeit überschreitet in dem einen oder andern Falle nicht leicht 6 Fuss, gewöhnlich beträgt sie nur 3 — 5 Fuss. Günstige Punkte, an denen die Oolithe aufgeschlossen sind, trifft man in den Umgebungen von Bopfingen, am Stuifenberg, zu Oeschingen südl. Tübingen, an der Lochen bei Balingen und zu Geisingen bei Donaueschingen. An letzterer Localität sind die Oolithe so reich an Eisen, dass sie bergmännisch ausgebeutet werden.

Von den im paläontologischen Theil dieses Parapraphen aufgezählten Arten kommen in den Macrocephalus-Schichten der schwäbischen Alp und deren Ausläufern folgende Species vor:

Belemnites subhastatus.	Ancyloceras Calloviensis.
Ammonites macrocephalus.	Pleurotomaria Cypraea.
" Herveyi.	" Cytherea.
" Grantanus.	Pholadomya Württembergica.
" tumidus.	Terebratula subcanaliculata.
" bullatus.	" Geisingensis.
" microstoma.	" Perieri.
" funatus.	Rhynchonella triplicosa.
" calvus.	" Oppeli.
" modiolaris.	" phaseolina.
" Gowerianus.	" spathica.
" Rehmanni.	" Kurri.
" funiferus.	Holectypus striatus.
" hecticus.	

So gering auch die Mächtigkeit der Schichten ist, welche

obige Species einschliessen, so bilden sie doch einen durch ihre Fossile bestimmt charakterisirten Horizont, der sich mit Leichtigkeit verfolgen lässt und dessen Isolirung an der schwäbischen Alp desshalb erleichtert ist, weil die daraufliegende Zone des Amm. anceps eine gänzlich verschiedene Gesteinsbeschaffenheit besitzt.

Im Grossherzogthum Baden hatte ich an einer einzigen Localität Gelegenheit, die Schichten des Amm. macrocephalus und bullatus zu beobachten. Am Krotenstollen bei Vögisheim südwestl. Freiburg, war in einer nahezu eingegangenen Steingrube noch eine Wand blossgelegt, deren Profil ich §. 59. Nro. 32 gegeben habe. Die oberste Lage zeichnete sich durch zahlreiche Exemplare von *Amm. macrocephalus*, *tumidus*, *bullatus*, *funatus*, *Ancyloceras Calloviensis* u. s. w. aus; unmittelbar darunter folgten die grauen Thone und Kalke des Cornbrash's, während höhere Lagen an dieser Stelle nicht aufgeschlossen waren.

In Frankreich sind die Schichten des Amm. macrocephalus an vielen Punkten mehr oder weniger deutlich ausgesprochen; ich erwähne hier die Dep. Ardennes, Meuse, Jura, Ardêche, Côte d'Or, Yonne, Deux-Sèvres, Maine et Loire, Sarthe, Orne, Calvados, Pas de Calais, komme aber auf einige derselben erst im folgenden Paragraphen zurück.

Im Juradepartement, sowie in den Umgebungen von Châtillon sur Seine (Côte d'Or) ist zwar die Zone vertreten, allein sie konnte von den darüberliegenden Bildungen stratigraphisch noch nicht abgetrennt werden. J. Marcou * erwähnt aus seinem Fer oolithique Kellowien einige Arten, welche die Zone des Amm. macrocephalus charakterisiren, so besonders pag. 85 diesen Ammoniten selbst, jedoch mit dem ausdrücklichen Bemerken, das sein Vorkommen im Juradepartement zu den Seltenheiten gehöre. Unter den Fossilen, welche ich durch die Vermittlung J. Marcou's aus den oolithischen Kellowayschichten der Umgebungen von Salins erhielt, waren nur wenige Arten, aus deren Bestimmung sich auf eine Vertretung der Ma-

* Jura salinois 1846. pag. 85. Mém. Soc. géol. de Fr.

crocephaluszone in jenem Departement schliessen liess, denn die Mehrzahl der im „Fer oolithique Kellowien" vorkommenden Species charakterisirt die Zone des Amm. anceps. Ganz in ähnlicher Weise finden wir Andeutungen der Zone in noch mehreren französischen Departements. Zu Châtillon sur Seine (Côte d'Or) liegen wenig mächtige Eisenoolithe an der Basis der Oxfordgruppe. Aus denselben erwähnt J. Beaudouin * neben zahlreichen Arten höherer Zonen die Ammonites Calloviensis und macrocephalus, was auch hier die Vermuthung sehr wahrscheinlich macht, dass in jenen Eisenerzen die Zone des Amm. macrocephalus mit eingeschlossen sei. Wie in den beiden ebengenannten Departements, so scheinen sich die Verhältnisse an der erst in neuerer Zeit durch ihren Reichthum an Fossilen bekannt gewordenen Localität Montreuil Bellay (Maine et Loire) zu gestalten. Die Mehrzahl der fossilen Arten, welche ich aus jener Gegend erhielt, sind Leitmuscheln aus der Zone des Amm. anceps, einige wenige, worunter auch Amm. macrocephalus, Ancyloceras Calloviensis und Rhynchonella triplicosa, scheinen darauf hinzuweisen, dass die Zonen des Amm. macrocephalus und anceps hier an ein und dasselbe Lager gebunden, beide aber dennoch paläontologisch charakterisirt seien. Ich habe schon früher zu zeigen gesucht, dass solche Annäherungen zweier Zonen vorkommen können, ohne dass eigentliche Widersprüche entstehen. Im Unteroolith von Bayeux und Burton Bradstock liegen die Zonen des Amm. Humphriesianus und Parkinsoni so nahe beisammen, dass eine Abtrennung bis jetzt nicht ausführbar war. Aber wir dürfen nicht übersehen, dass dort die verticale Entwicklung eine sehr geringe, wie dies auch bei den eben betrachteten drei Localitäten für die Kellowayschichten der Fall ist. Dennoch lässt sich vielleicht in späterer Zeit die übereinstimmende Aufeinanderfolge noch herausfinden, wenn einmal bei den localen Untersuchungen auf die Verbreitung der einzelnen Arten mehr Rücksicht genommen wird.

Für das Depart. der Sarthe ist uns schon die Möglich-

* Bullet. Soc. géol. de Fr. 18. Sept. 1851. pag. 587.

keit gegeben, eine Trennung auszuführen. Die Bildungen sind hier bereits etwas mächtiger. Ich erhielt über die Verhältnisse, unter welchen die Etage in jener Provinz auftritt, die nöthigen Aufschlüsse durch eine Excursion in die Umgebungen von le Mans und Mamers, durch Besichtigung der Sammlung von Herrn Triger in le Mans, besonders aber durch das Studium des bedeutenden Materials, welches Herr Sämann in Paris von jenen Vorkommnissen in Besitz hatte. Meine Beobachtungen stimmmen im Allgemeinen mit den Resultaten überein, welche E. Hébert in seinen werthvollen Arbeiten *, ** niederlegte und werden von denselben ergänzt, wesshalb ich mich hier theilweise auf sie stützen kann. Nur in Beziehung auf die Deutung einiger Arten muss ich von seinen Angaben abweichen.

Ueber den Lagen, welche wir noch als Aequivalente der Bathformation betrachten, folgen einige Meter graublauer Thone mit gelben thonigen Kalken, welch letztere sich geodenartig ausscheiden. In denselben wurden folgende Arten aufgefunden, deren erstmalige Nachweise für dieses Depart. sich zum Theil durch die Untersuchungen E. Hébert's ergaben:

Ammonites macrocephalus.	Cardium Pictaviense.
„ Herveyi.	Isocardia tener.
„ microstoma.	Avicula inaequivalvis.
„ bullatus.	Terebratula Smithi.
„ modiolaris.	„ Royeriana.
„ Rehmanni.	„ Calloviensis.
„ funatus.	„ subcanaliculata.
Pleurotomaria Cypraea.	Rhynchonella spathica.
„ Cytherea.	Holectypus striatus.

E. Hébert zählt ausserdem noch die Amm. subdiscus und anceps auf. Das Vorkommen der ersteren Species wäre von Interesse, da das Lager dieser Art noch nicht mit der gehörigen Genauigkeit bestimmt wurde. Amm. anceps dagegen dürfte mit

* Bullet. Soc. géol. de Fr. 16. Dec. 1850. pag. 140.

** E. Hébert, Terr. jur. dans le bassin de Paris. Acad. de Sc. 3. November 1856.

Amm. Rehmanni zusammenfallen. Pag. 43 gibt E. Hébert die Mächtigkeit der Macrocephalusschichten von Beaumont südwestl. von Mamers (Sarthe) zu 2 Meter an. Darüber folgt die Zone des Amm. anceps, welche ich in §. 66 ausführlicher beschreiben werde.

Im Depart. Calvados liegt die Zone des Amm. macrocephalus über dem dortigen Cornbrash, steht aber in mineralogischer Beziehung in enger Verbindung damit. Sie wurde in früherer Zeit nicht beachtet und wir finden in den Arbeiten der französischen Geologen keine Angaben über ihr Auftreten. Dagegen konnte ich aus den Beobachtungen von E. Deslongchamps über den Cornbrash und Kelloway Rock mit Bestimmtheit die Folgerung ziehen, dass die Zone nicht allein deutlich ausgesprochen, sondern auch paläontologisch charakteristisch entwickelt sei. Leider sind dessen Untersuchungen noch nicht im Drucke erschienen. Ich verdanke ihre Kenntniss dessen brieflichen Mittheilungen. Zugleich sandte mir E. Deslongchamps wohlerhaltene Exemplare von *Amm. bullatus* und *modiolaris*, welche aus den thonigen Lagen von Escoville und Sanerville (Calvados) stammten. E. Deslongchamps fand an jenen Aufschlüssen noch den Cornbrash vertreten, da jedoch an andern Lokalitäten die Kellowaygruppe mit dem Erscheinen dieser Arten beginnt, so möchte ich bei einer Einreihung auch für die dortige Entwicklung den Cornbrash auf die tieferen Lagen jener Aufschlüsse beschränken, welche Ansicht darin einige Bestätigung findet, dass mit den obengenannten Ammoniten bereits mehrere Arten der Kellowaygruppe wie Rhynchonella Royeriana, spathica u. s. w. gefunden wurden. Immerhin bilden diese Schichten aber auch in jener Gegend die Basis der Gruppe, denn die höheren Zonen mit Amm. Jason, Dunkani und athleta folgen erst darüber und werden schon durch die Thone von Dives vertreten, welche an jener Küste durch ihre Einschlüsse schon frühe die Aufmerksamkeit der Paläontologen auf sich gezogen haben. Forts. §. 66.

Aus den Umgebungen von Boulogne (Pas de Calais) sah ich in der Sammlung von H. Bouchard mehrere für die

Zone charakteristische Arten, welche über dem dortigen Cornbrash gefunden wurden. Ueber die Vertretung der Zone in den Departements am südöstlichen Rande des Centralplateau's vergl. §. 66. Ich erwähne von französischen Bildungen hier nur noch die aus den Umgebungen von Niort (Deux-Sèvres). D'Orbigny führt ebendaher eine Anzahl der wichtigsten Leitmuscheln an und trennt mehrere derselben durch die besondere Bemerkung: „dass sie aus dem unteren Callovien stammen“ von den Arten der Zonen des Amm. anceps und athleta ab. Leider stellt er aber eine Anzahl derselben zugleich in die Bathformation, was daher rühren mag, dass für jene Provinz, vielleicht wegen der mineralogischen Beschaffenheit der Niederschläge, die obere Grenze der Bathformation zu hoch gezogen wird.

Die Zone des Amm. macrocephalus in England. Während im südwestlichen Deutschland *Amm. macrocephalus*, *tumidus, Herveyi*, *bullatus*, *microstoma*, *funatus* u. s. w. die häufigsten Ammoniten unserer Zone sind, treten in Wiltshire gerade solche Species zahlreich auf, welche an der schwäbischen Alp zwar zum grössten Theil schon gefunden wurden, dagegen immerhin zu den Seltenheiten gehören. Es sind dies besonders *Ammonites Calloviensis, Könighi, modiolaris, Gowerianus.* Sie charakterisiren den Kelloway-Stone von Kelloway Mill bei Chippenham (Wiltshire). Diese locale Ausscheidung einer mit Fossilen angefüllten, gelben, sandigen Kalkbank, welche an jener Lokalität in früherer Zeit durch einen Steinbruch aufgeschlossen war, wurde schon von William Smith aufs Genaueste erforscht und beschrieben. Er bildete ihre Fossile ab und unterschied sie von dem darüber und darunterliegenden Clunch Clay. In späterer Zeit gaben die Durchschnitte, welche bei den Eisenbahnarbeiten in den Umgebungen von Chippenham gemacht wurden, Gelegenheit zur Bestätigung der Smith'schen Beobachtungen. Auf dem Profile, welches R. Mantell * bei den Durchschnitten unweit Trowbridge aufnahm, finden wir über dem Cornbrash zuerst eine dicke Thonlage (2^d) eingezeichnet. Be-

* Proceed. Geol. Soc. 27. Febr. 1850, Profil 1. pag. 312.

deckt wird diese von dem sandigen Kelloway-Stone, über welchem die bituminösen Schiefer mit Amm. Jason und ornatus, Acanthoteuthis antiquus u. s. w. folgen. Der Kelloway-Stone enthält zahlreiche Fossile, darunter wiederum dieselben Arten, welche zu Kelloway-Mill auftreten. In den Thonen zwischen Kelloway-Stone und Cornbrash wurden jedoch Amm. macrocephalus, tumidus, funiferus u. s. w. gefunden. Dies gibt uns den Schlüssel zu bestimmteren Vergleichen jener Bildungen mit den Macrocephalusschichten anderer Gegenden. Amm. macrocephalus kommt hier in einem mit dem Kelloway-Stone in enger Verbindung stehenden Lager vor. Während Amm. Calloviensis vielleicht durchgehend ein höheres Lager einnimmt als Amm. macrocephalus, so gehört doch die Mehrzahl der mit ihnen vorkommenden Species beiden Horizonten gemeinschaftlich an. Vorerst liess sich eine schärfere Abtrennung nicht ausführen, wenigstens lagen keine bestimmteren Beobachtungen vor, da die englischen Geologen bei Beschreibung ihrer Erfunde häufig nicht einmal angeben, ob eine Species aus den Thonen unter oder über dem Kelloway-Stone gefunden wurde. Vielleicht ist auf meinem Profile Nr. 35, bei dessen Zusammenstellung ich sehr mit diesem Uebelstande zu kämpfen hatte, ein Theil der unteren dunklen Thone mit Geoden, als Aequivalent des Kelloway-Stone's, noch mit letzterem zu vereinigen. So mangelhaft auch diese Zusammenstellung noch ist, so gibt sie doch wenigstens in annähernder Weise die Reihenfolge, nach welcher eine Anzahl von Species der Kellowaygruppe in Wiltshire in den einzelnen, mineralogisch unterscheidbaren Schichten aufgefunden wurde. Zugleich ergeben sich durch dieselbe, auf Grund der Beobachtungen von William Smith, Conybeare, Phillips und Mantell folgende Sätze:

1) Der Kelloway-Stone von Wiltshire mit den unmittelbar darunterliegenden Thonen bilden die Aequivalente der Macrocephalusschichten anderer Gegenden.

2) Die Zone des Amm. macrocephalus folgt in Wiltshire erst über dem dortigen Cornbrash.

3) Die Lagen, welche den Kelloway-Stone jener Provinz

bedecken, entsprechen der oberen Hälfte unserer Etage d. h. den Zonen des Amm. anceps und athleta. Vergl. §. 66.

Zusammenstellung der einzelnen Schichten der Kellowaygruppe nach ihrem Auftreten an verschiedenen Lokalitäten in den Umgebungen von Chippenham (Wiltshire).

Nr. 35.

	Oxfordclay mit *Amm. cordatus.*		**Oxfordien.**
Schichten des **Amm. ornatus** (Zonen d. **A. anceps** und **athleta**).	Grauer blätteriger Thon. *(laminated Clay)* von Trowbridge und Christian Malford.	Serpula vertebralis. Bel. Puzosianus. Acanthoteuthis antiquus. Amm. lunula, punctatus. „ Brighti, Comptoni. „ coronatus, var. „ Jason, ornatus. Alaria armigera. Leda Phillipsi. Posidonomya ornati. Pecten fibrosus.	
Schichten des **Amm. macrocephalus.**	Gelbe sandige Kalke *(Kelloway-Stone)* von Kelloway-Mill.	Amm. Calloviensis. „ Gowerianus. „ modiolaris. „ Könighi. Avicula inaequivalvis. Isocardia tener.	**Kelloway-gruppe, Callovien, Kelloway-Rock.**
	Dunkle Thone mit Geoden *(Clay with nodules)* von Trowbridge.	Acyloceras Calloviensis. Amm. modiolaris. „ Könighi. „ Gowerianus. „ tumidus. „ macrocephalus. „ funiferus. Avicula inaequivalvis. Corbula Macneilli.	
	Cornbrash von Trowbridge u. Stanton		**Bathonien.**
	Forestmarble.		

In den Umgebungen von Weymouth (Dorsetshire) wurden zwar einige Arten der Zone gefunden, doch hatte ich selbst keine Gelegenheit, sie anstehend zu sehen. Ueber das Auftreten der Macrocephalusschichten an der Yorkshireküste, werde ich die am Anfange dieses Paragraphen gemachten Angaben in §. 66 zu ergänzen suchen, so dass ich nur noch deren Vorkommen in einer englischen Provinz hier zu berühren habe. * J. Morris ** wies dieselben in Lincolnshire durch Aufzählung einiger Leitmuscheln nach. Ueber dem wohl charakterisirten Cornbrash folgten am Casewick Cutting (Eisenbahneinschnitt des Great Northern Railway) dunkle Thone, in welchen mit anderen Arten Amm. Herveyi sehr häufig vorkam. In einem mehr braunen, sandigen, eisenreichen Thone sollen sich an derselben Lokalität ferner noch Amm. Calloviensis, Belemnites Puzosianus und Gryphaea bilobata (-dilatata?) gefunden haben. Ueber die weiteren dorther angeführten Arten erlaube ich mir kein Urtheil; die 2 letzteren Species deuten schon höhere Lagen der Kellowaygruppe an, während Amm. Herveyi und Calloviensis bei richtiger Bestimmung keinen Zweifel gestatten würden, dass hier die Zone des Amm. macrocephalus entwickelt sei.

---

* Anhangsweise will ich hier nur kurz Einiges über das Auftreten der seither betrachteten Schichten in einer ausserhalb unseres Terrains liegenden Gegend anführen. Die Kapitäne Smee und Grant brachten eine Anzahl von Fossilen von Cutch mit, welche sie zu Charee und einigen anderen Localitäten jener indischen Provinz gesammelt hatten. J. Sowerby hat die Arten abgebildet und beschrieben und seine Notizen den Angaben über die Geologie jenes Landes hinzugefügt (Geol. Transact. 2 Ser., vol. V. pag. 289 und pag. 715). Es bleibt kein Zweifel, dass in der Provinz Cutch ausgeprägte Macrocephalusschichten auftreten, charakterisirt durch eine Reihe leitender Species, worunter besonders die verschiedenen Ammoniten aus der Familie des Amm. macrocephalus in allen Varietäten vorwalten, während die Einschlüsse, welche dem Horizonte des Amm. Calloviensis angehören, durch jene Arbeit nicht nachgewiesen werden. Dagegen zeigen die Abbildungen von Gryphaea dilatata, Bel. hastatus und eines dem Amm. athleta oder perarmatus nahestehenden Ammoniten, dass auch die höheren Lagen mit den europäischen Schichten gleichen Alters noch übereinstimmende Arten einschliessen.

** Geol. Proceedings. 15. Juni 1853. pag. 333.

2) Die Schichten des *Ammonites ornatus*.

Zonen des Amm. anceps und des Amm. athleta.

§. 66.

Synonymik: Vergl. §. 62. Laminated Clay (Theil des Clunch-Clay's), Will. Smith 1816, Strata identified by organized fossils pag. 22. Kelloway-Rock (pars), Phillips 1829, Geol. of Yorksh. pag. 139. Fer oolithique Kellowien (pars), Marcou, 1847, Jura salinois pag. 85. Partie supérieure de l'étage callovien, d'Orbigny. Oxfordthon, Röm. 1836. Ool. pag. 2. Oxfordclay (pars), Leop. v. Buch, 1837, Berl. Akad. Jura Deutschlands, Profil. Ornatenthon (pars), Quenst. Flözgeb. pag. 537. Dessgl. Pfizenmayer, Profil, deutsche geol. Gesellsch. 1853, tab. 16.

Palaeontologie: Zahlreiche Reste von Fischen und Sauriern, Crustaceen, Cirripeden und Anneliden (Serpula vertebralis Sow.) finden sich an den verschiedenen Lokalitäten in den Zonen des Amm. anceps und des Amm. athleta. Die Mehrzahl derselben ist noch unbestimmt, und ihr Vorkommen hat vorerst noch wenig Resultate für die Vergleichung der Zonen geliefert, da die verschiedenen Species häufig nur aus vereinzelten Erfunden bestehen, oder nur von wenigen Lokalitäten bekannt wurden. Ich werde später einige derselben anführen, dagegen zeichne ich als leitende Mollusken folgende Arten auf:

a) Für die Zone des **Amm. anceps:**

Belemnites Calloviensis.
Acanthoteuthis antiquus.
Nautilus Calloviensis.
Ammonites punctatus.
„ lunula.
„ Comptoni.
„ curvicosta.
„ anceps.
„ coronatus.
„ Jason.
„ pustulatus.
„ polygonius.
„ refractus.
Baculites acuarius.
Pholadomya carinata.
„ subdecussata.
Goniomya trapezicosta.
Ceromya elegans.
Anatina Bellona.
Leda Moreana.
Nucula Caecilia.
Trigonia elongata.
Cardium subdissimile.
Isocardia Campaniensis.
Plicatula peregrina.
Terebratula longiplicata.
„ Saemanni.
„ dorsoplicata.
„ Trigeri.
„ Julii.
„ pala.
„ biappendiculata.
Rhynchonella Orbignyana.

Terebratula hypocirta, Rhynchonella funiculata, acutoloba und trigona (E. Desl.) gehören wahrscheinlich derselben Zone an. Rhynch. phaseolina beginnt schon im Grossoolith, erstreckt sich aber zweifelsohne bis in die Zone des Amm. anceps.

b) Für die Zone des **Amm. athleta:**

Belemnites hastatus beginnt in den oberen Lagen.	Ammonites annularis.
Ammonites parallelus.	„ Dunkani.
„ Brighti.	„ ornatus.
„ auritulus.	„ bicostatus.
„ sulciferus.	„ Baugieri.
„ Orion.	„ denticulatus.
„ Fraasi.	„ Suevicus.
„ athleta.	„ flexispinatus.
	Astarte undata.

Damit kommen noch weitere Arten vor, welche aber schon zum Theil in der darunterliegenden Zone des Amm. anceps auftreten. Ich stelle mit denselben diejenigen Species zusammen, bei welchen noch nicht sicher erwiesen ist, ob sie nur einer dieser beiden Zonen, oder beiden gemeinschaftlich angehören. Es sind:

Pleurotomaria Niobe.	Leda Phillipsi.
Alaria armigera.	Posidonomya ornati.
Spinigera semicarinata.	Pecten fibrosus.

Als solche Arten, welche in der Zone des Amm. athleta beginnen, jedoch in die darüberliegenden Schichten hinaufgehen, bezeichne ich: *Bel. Puzosianus, Ammonites Lamberti, tortisulcatus, Gryphaea dilatata.*

Gesteinbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Südwestliches Deutschland. Eine ungefähr 30 Fuss mächtige, graue Thonablagerung folgt an der schwäbischen Alp über den Oolithbänken, welche ich im vorigen Paragraphen als Zone des Amm. macrocephalus beschrieben habe. Sie unterscheidet sich von letzterer nicht allein durch ihre mineralogische Beschaffenheit, sondern schliesst eine gänzlich verschiedene Fauna ein. Es machen sich hier besonders die zahlreichen fein verkiesten Ammoniten geltend, welche meist in kleinen Exemplaren herauswittern und durch die vielen Quellen, welche aus den Thonen sickern, oder durch Regengüsse rein

gewaschen und oben liegend dem Auge nicht leicht entgehen. An der schwäbischen Alp sind diese Thone in Verbindung mit tiefern Lagen häufig die Ursache von Verrutschungen und verhältnissmässig selten stehen sie unverändert und regelmässig an. In den meisten Fällen werden sie von den Trümmermassen höherer Schichten gänzlich bedeckt, welche sich von den steilen Rändern der Alp lostrennten und dann entweder als Schutt unregelmässige Höcker bilden, oder sogar als kleinere Hügel wiederum isolirt und frei dastehen. Die einzelnen Schichten dieser Hügel befinden sich dann in einem viel tieferen Niveau, als die entsprechenden Lagen, von denen sie sich lostrennten, aber die übereinstimmende Reihenfolge der einzelnen Bänke zeigt, dass jene Hügel beim Herabkommen von der Höhe nur gerutscht, nicht aber gestürzt sein konnten.

Da, wo die Thone blossgelegt sind, findet man sie ziemlich gleichmässig zusammengesetzt, ohne festere Bänke zu enthalten; sie schliessen vereinzelte kleine Geoden ein, während erst darüber eine Lage harter Geoden folgt, welche jedoch schon zu der Oxfordgruppe zu zählen ist.

In Beziehung auf ihre organischen Einschlüsse lassen sich die schwäbischen Ornatenthone in 2 Zonen sondern, welche sich jedoch äusserlich gleichen. Die untere Hälfte, d. h. die Zone des Amm. anceps ist besonders zu Oberlenningen und Gammelshausen bei Boll deutlich aufgeschlossen. Man findet darin mit Ausnahme der Brachiopoden die vorhin erwähnten Leitmuscheln aus der Zone des Amm. anceps. Erst darüber folgt die Zone des Amm. athleta. Günstige Aufschlüsse bieten die Umgebungen von Ehningen, Oeschingen und Lautlingen an der schwäbischen Alp. Die Aufzählung ihrer Einschlüsse wäre hier gleichfalls nur eine Wiederholung, denn es fanden sich an diesen Localitäten sämmtliche auf der vorletzten Seite für die Zone des Amm. athleta zusammengestellten Species.

Dagegen habe ich hier einige Erfunde von Wirbelthierresten anzuführen, welche von Prof. Quenstedt als Zähne von *Oxyrhina ornati*, Quenst. Handb. 1852. tab. 13, Fig. 13 und *Notidanus Hügeliä* (nach Münst. Beitr. 6. Bd. tab. 1, Fig. 5), bestimmt wurden und welche sich in der Zone des Amm. anceps zu Gam-

melshausen bei Boll fanden. Ebendaher erhielt ich ein Exemplar von der in England in dem gleichen Niveau vorkommenden *Serpula vertebralis,* Sow. Min. Conch. tab. 599, Fig. 5. Reste von noch unbestimmten Echinodermen fanden sich zahlreich zum Theil verkiest, zum Theil flachgedrückt zu Oberlenningen und an andern Localitäten der schwäbischen Alp. Ein besonders schönes Vorkommen bilden dagegen die Crustaceen, von denen in der Lautlinger und Oeschinger Gegend in der Zone des Amm. athletha mehrere grössere Species gefunden wurden, während der kleine *Mecochirus socialis,* Quenst. württemb. Jahreshefte 1850, pag. 196 (Eumorphia socialis v. Meyer), theils flachgedrückt aber in sehr deutlichen Exemplaren, theils in längliche kaum zollgrosse Geoden gebacken und dennoch wohlerhalten, beinahe überall vorkommt, wo die Thone aufgeschlossen sind, und beiden Zonen anzugehören scheint.

Die Geodenlage, welche über der Zone des Amm. athleta folgt und welche sich von Lautlingen bei Balingen über Oeschingen, den Stuifenberg und Bopfingen verfolgen lässt, und sich sogar im fränkischen Jura wiederfindet, wurde von den meisten Geologen noch mit den sog. Ornatenthonen vereinigt und somit in die Kellowaygruppe gestellt. Dass dieselbe einer ganz andern Etage angehöre, soll durch paläontologische Nachweise später gezeigt werden, vorerst bestimme ich die Grenzlinie in der Weise, dass ich mit dem Aussterben der Amm. ornatus, athleta, bicostatus u. s. w. auch die obere Zone der Kellowaygruppe abschliesse, dagegen mit dem zahlreichen Auftreten des Bel. hastatus, in Begleitung von Amm. biarmatus, cordatus, Arduennensis u. s. w. die Etage des Oxfordien beginnen lasse. Amm. Lamberti wird zwar schon in den obersten Schichten der Kellowaygruppe gefunden, am häufigsten ist er jedoch in der Geodenbank des Amm. biarmatus, mit welcher die Oxfordgruppe beginnt und welche Dr. Fraas „Semihastatenbank" nannte, da in der Balinger Gegend in den 3 Fuss mächtigen, grauen Thonen mit kieselreichen schwarzgrauen Geoden Belemnites semihastatus Quenst., hastatus Blainv. nicht allein am häufigsten vorkommen, sondern auch zum ersten Male auftreten soll.

Als ideales Profil für das Auftreten der Kelloway-Etage an der schwäbischen Alp, gebe ich folgende Zusammenstellung:

Nr. 36.

Gruppe	Schichten	Zone	Leitfossilien		
Oxford-gruppe.	3 Fuss. Graue Thone mit Geoden.	Zone des *Amm. biarmatus.*			
			Bel. hastatus. Amm. Lamberti.		
Kello-way-gruppe.	80 Fuss. Dunkelgraue Thone.	Zone des *Amm. athleta.*	Amm. ornatus, Dunkani. „ annularis, athleta. „ parallelus, Brighti. „ auritulus, sulciferus. „ Orion, Fraasi. „ bicostatus, Baugieri. „ flexispinatus, denticulatus. Astarte undata.		Mecochirus socialis und Posidonomya ornati.
		Zone des *Amm. anceps.*	Bel. Calloviensis, Acanth. antiquus. Amm. punctatus, lunula. „ Jason, anceps. „ refractus, curvicosta. „ pustulatus, polygonius. „ coronatus. Baculites acuarius. Goniomya trapezicosta. Leda Moreana.		
	2—5 F. Eisenoolithe mit Thonen.	Zone des *Amm. macrocephalus.*	Bel. subhastatus. Am. macrocephalus. „ Herveyi. „ tumidus. „ bullatus. „ microstoma. „ funatus. „ modiolaris. „ Gowerianus. „ Rehmanni. „ funiferus. „ hecticus.	Ancyloceras Calloviensis. Pleurotomaria Cypräa. „ Cytherea. Pholadomya Württembergica. Terebratula subcanaliculata. „ Perieri. „ Geisingensis. Rhynch. triplicosa. „ spathica. „ Kurri.	
Bath-gruppe.	Vergl. Profil Nr. 29, §. 51 und Profil Nr. 31, §. 56.				

Die grösste Mächtigkeit der Kellowaygruppe an der schwäbischen Alp mag etwas über 40 Fuss betragen, dagegen sind 36 Fuss die gewöhnliche Entwicklung, indem nur an solchen Punkten geringere Durchschnitte vorkommen, an welchen die Profile aus irgend einem Grunde nicht vollständig zu nennen sind.

Während die Zone des Amm. macrocephalus sich in den Umgebungen von Vögisheim in Baden deutlich nachweisen liess, sind in jenen Juradistricten des Breisgaues bis jetzt noch keine Aufschlüsse bekannt geworden, an welchen die Zonen des Amm. anceps und athleta zu Tage treten würden. Ohne Zweifel liegen sie unterirdisch begraben, während jedoch noch keine ihrer Leitmuscheln aufgefunden wurde. Ich gehe desshalb unmittelbar zu den entsprechenden Bildungen in Frankreich über.

Frankreich. Schon im vorigen Paragraphen wurde erwähnt, dass J. Marcou die Oolithbänke, welche sich in den Umgebungen von Salins (Jura) unter den Oxfordthonen abgelagert haben, als Fer oolithique sous oxfordien ou Kellowien besonders abtrennte. Nach den eigenen Angaben J. Marcou's * ist die Zone des Amm. macrocephalus in den 4 Meter mächtigen, eisenreichen Oolithen paläontologisch durch das Vorkommen einiger ihrer Leitmuscheln vertreten, während jedoch die Fossile aus der Zone des Amm. anceps in dieser Ablagerung bei weitem überwiegen. Ich verdanke eine Anzahl der letzteren der Vermittlung J. Marcou's. Ihre Bestimmung bestätigte mir die Beobachtungen, welche in den „Recherches géologiques sur le Jura salinois“ niedergelegt sind. Mit zu Grundlegung der in jener Arbeit gemachten Angaben glaube ich das Vorkommen folgender für die Zone des Amm. anceps charakteristischer Arten aus dem Fer oolithique Kellowien der Umgebungen von Salins zusammenstellen zu dürfen:

Nautilus Calloviensis.	Ammonites punctatus.
Ammonites anceps.	„ Jason.
„ coronatus.	Pholadomya carinata.
„ lunula.	Trigonia elongata.

* Marcou, Rech. géol. sur le Jura salinois 1847. Separatabdr. pag. 85.

Plicatula peregrina.
Terebratula longiplicata.
" Julii.
Terebratula dorsoplicata.
" pala.
Rhynchonella Orbignyana.

Pag. 91 erwähnt J. Marcou auch den Amm. athleta aus denselben Lagen, was dafür sprechen würde, dass neben den Zonen des Amm. macrocephalus und des Amm. anceps auch die des Amm. athleta durch jene Eisenerze vertreten werde. Da jedoch bestätigende Angaben für weitere Species fehlen, so halte ich die Einreihung dieser Zone noch nicht für gesichert.

Eine gleichfalls sehr werthvolle Arbeit, über die Kellowayschichten von Châtillon sur Seine (Côte d'Or), deren paläontologischer Theil viele Beachtung verdient, wurde in den Schriften der geol. Gesellschaft Frankreichs von J. Beaudouin * niedergelegt. Der Verfasser behandelt in jener Schrift die Verhältnisse einer über 300 Fuss mächtigen Ablagerung, welche er „Groupe Kelloway oxfordien“ nennt. Er unterscheidet 2 Theile, deren unterer „Sous-groupe inférieur“ eine Mächtigkeit von 9,88 Meter besitzt und durch Eisenoolithlager ausgezeichnet ist. Die Fossile der „Sous-groupe inférieur“ werden in vollständigen Listen angeführt, welche sich durch scharfe Bestimmungen der einzelnen Arten auszeichnen. Es lassen sich daraus wohl Schlüsse über das Alter der ganzen Bildung ziehen, leider ist jedoch die Vertheilung der einzelnen Species in den verschiedenen Schichten der „Sous-groupe inférieur“ nicht weiter verfolgt. Es scheint dies desshalb mit Schwierigkeiten verbunden zu sein, weil die reichste Ausbeute an Fossilen erst in den Erzwaschen gemacht wird, hier aber verschiedene Lagen häufig zusammen behandelt werden. Wenigstens sah ich in den dortigen Sammlungen Kelloway- und Oxford-Species häufig vermengt und ungeschieden aufbewahrt. Doch erhellt aus den paläontologischen Zusammenstellungen von J. Beaudouin, dass die 9,88 Meter mächtige Ablagerung die Schichten des Amm. macrocephalus,

---

* J. Beaudouin, Mémoire sur le terrain Kelloway-oxfordien du Châtillonais. Bulletin Soc. géol. de France 14—18. Sept. 1851. pag. 582.

anceps und athleta in Verbindung mit der untersten Zone des Oxfordien einschliesst. Verhältnissmässig am geringsten sind hier die Macrocephalusschichten paläontologisch vertreten. Vergl. §. 65. Dagegen zählt J. Beaudouin eine Reihe für die Zone des Amm. anceps charakteristischer Arten auf wie: *Amm. refractus, lunula, pustulatus, coronatus, anceps, Isocardia elegans, Terebratula pala, Serpula vertebralis;* damit kommen *Amm. bipartitus (bicostatus Stahl), Amm. Dunkani* und *Amm. athleta* vor, d. h. mehrere für die Zone des *Amm. athleta* leitende Arten. Wir hätten denn in dieser Liste von J. Beaudouin die Repräsentanten für die 3 Zonen der Kellowaygruppe. Zugleich werden jedoch darin noch folgende Species angeführt: *Amm. co(r)datus, Constanti, crenatus, oculatus, Terebratula impressa, Millericrinus aculeatus*, deren vereinigtes Vorkommen in der Groupe inférieur mit Bestimmtheit ersehen lässt, dass hier noch weitere Schichten mit eingerechnet wurden, welche über dem Kelloway-Rock von Phillips ihren Platz haben, demnach schon in die Oxfordgruppe gehören.

In ähnlicher Weise hat Büvignier* die Etage des Callovien für das Departement der Meuse begrenzt. Er nennt die Ablagerung, welche im Allgemeinen mit der „Sous-groupe inférieur“ von J. Beaudouin übereinstimmt, „Argiles inférieures de la Woëvre“, doch wage ich nicht seine Bestimmungen der einzelnen Species sicher zu deuten, wesshalb ich zur Betrachtung einer andern Lokalität übergehe.

Nachdem ich in §. 65 die paläontologischen und stratigraphischen Verhältnisse darlegte, unter welchen die Schichten des Amm. macrocephalus in dem Dep. der Sarthe entwickelt sind, habe ich hier wiederum die obere Hälfte der Etage zu behandeln. Dieselbe sondert sich bei einer nicht besonders beträchtlichen Mächtigkeit, dennoch nach ihren organischen Einschlüssen in 2 Zonen ab, von welchen die untere, d. h. die Zone des Amm. anceps besonders reich an fossilen Arten und sehr

---

* Büvignier, Statistique géol. min. et pal du Dép. de la Meuse, 1852, pag. 216.

charakteristisch entwickelt ist. Es sind gelbe, thonige, zum Theil oolithische Kalke, welche über der Zone des Amm. macrocephalus folgen und in mehreren Steinbrüchen entblösst liegen. Die Fossile wittern leicht heraus, so dass es mir gelang, in den Umgebungen von Mamers eine grosse Anzahl der dortigen Vorkommnisse zu sammeln. So abweichend die ganze Etage in mineralogischer Beziehung von den Niederschlägen gleichen Alters an der schwäbischen Alp gebildet ist, so erkennt man doch die Uebereinstimmung einer Reihe fossiler Arten, worunter sich besonders die Cephalopoden wieder mit derselben Bestimmtheit an ihr Lager halten. Ausserdem finden sich in den Dep. Orne und Sarthe aber auch manche neue und interessante Species. Mit grosser Freude begrüsste ich die Nachricht von einer Monographie der Brachiopoden der Kellowaygruppe, welche nunmehr vollendet sein wird und welche mir mein gelehrter Freund E. Deslongchamps in dem letzten Monat zum Theil schon gedruckt übersandte. Zugleich hatte er die Gefälligkeit, mir sämmtliche Typen seiner neuen Arten mitzutheilen, durch deren Aufnahme ich meine Listen in dieser Beziehung vervollständigen konnte. Ich stelle im Folgenden die mir bekannten Einschlüsse der Zone des Amm. anceps im Departement der Sarthe zusammen:

Nautilus Calloviensis.
Ammonites punctatus.
" lunula.
" Comptoni.
" curvicosta.
" anceps.
" coronatus.
" Jason.
Pholadomya carinata.
" subdecussata.
" inornata.
" Clytia.
Goniomya trapezicosta.
Ceromya elegans.
Anatina Bellona.
Trigonia elongata.
Cardium subdissimile.
Isocardia Campaniensis.
Pecten fibrosus.
Gryphaea Alimena.
Plicatula peregrina.
Terebratula dorsoplicata.
" Trigeri.
" Smithi.
" pala.
Rhynchonella Orbignyana.
Disaster ellipticus Agass.
" dorsalis "

Obschon die darüber folgende Zone des Amm. athleta bis jetzt weit geringeren Aufschluss bot, so ist an ihrem Auftreten doch nicht mehr zu zweifeln, nachdem E. Hébert in seiner neuesten Arbeit * pag. 43 ausdrücklich auf die Thatsache hinwies, nach welcher im Dep. der Sarthe diese Zone durch folgende Ammoniten charakterisirt würde:

Amm. athleta, Dunkani, Backeriae (funatus?), Lamberti.

Zugleich zeigen die Beobachtungen von E. Hébert, dass im Dep. der Sarthe die Zone des Amm. athleta schon in enger Verbindung mit den Schichten steht, in welchen Amm. perarmatus zum ersten Male erscheint. Wir haben an unserer schwäbischen Alp gleichfalls eine Annäherung zwischen Kelloway- und Oxford-Etagen angetroffen, es darf uns desshalb nicht befremden, dass E. Hébert die Grenzschichten an manchen Lokalitäten gar nicht von einander abgetrennt hat, sondern sie als mineralogisch zusammengehörige Bildung vereinigte. Bei der geringen Mächtigkeit ist es noch wahrscheinlicher, dass solche Annäherungen stattfanden. Wenn ich schon einige Bestimmungen berichtigen und z. B. das angebliche Vorkommen des Amm. Dunkani in der Zone des Amm. anceps, sowie des Amm. Calloviensis in der Zone des Amm. perarmatus auf's Bestimmteste in Abrede ziehen muss, so finde ich doch in den Beobachtungen E. Hébert's die Bestätigung der Schlussfolgerung, nach welcher die Kellowaygruppe im Dep. der Sarthe aus drei unterscheidbaren Zonen gebildet wird, deren unterste ich in §. 65 als Zone des Amm. macrocephalus und bullatus beschrieb, deren mittlere die Zone des Amm. anceps hier in paläontologischer Beziehung eine Deutlichkeit besitzt, wie wir sie nur selten wieder finden und deren oberste — die Zone des Amm. athleta — zwar von der darunterliegenden Zone des Amm. anceps leicht abgetrennt werden kann, sich dagegen nach oben den unteren Lagen der Oxfordgruppe schon sehr nähert.

Nur wenig verschieden von den soeben betrachteten Ver-

* E. Hebert, Terrain jurassique dans le bassin de Paris. Acad. des Sc. 3. Nov. 1856.

hältnissen scheint sich die Kellowaygruppe in den Umgebungen von Argentan (Orne) entwickelt zu haben. Ich erhielt von E. Deslongchamps folgende Arten aus den Kellowayschichten von Exmes bei Argentan: *Amm. coronatus, Pholadomya carinata, Terebr. Trigeri, Rhynch. Orbignyana.* Das Gestein und der Erhaltungszustand stimmen ganz mit dem der organischen Reste überein, welche in den Umgebungen von Mamers und Montbizot (Sarthe) in der Zone des Amm. anceps vorkommen.

Im Depart. Maine et Loire wurden in den letzten Jahren zu Montreuil Bellay in einer nur ein paar Fuss mächtigen Oolithbank die Fossile der Kellowaygruppe in wohlerhaltenem Zustande und in grossem Speciesreichthum aufgefunden. Insbesondere zeichnen sich die Gasteropoden durch Mannigfaltigkeit der Formen aus. Leider können die vielen Arten hier nicht näher angegeben werden, da die Mehrzahl derselben noch unbestimmt ist, und an keinem andern Punkte gefunden wurde. Ihre Beschreibung von E. Hébert steht schon lange in Aussicht und es wäre sehr zu wünschen, dass dieselbe ausgeführt würde. Neben einer Reihe von Cephalopoden wiederholen sich hier die Brachiopoden der Sarthe, in Begleitung mehrerer neuer Arten, welche E. Deslongchamps in seinen trefflichen Arbeiten *, ** zusammengestellt und beschrieben hat.

Folgende Species fanden sich in den Kellowayschichten von Montreuil-Bellay:

Ammonites macrocephalus.	Arca subtetragona.
Ancyloceras Calloviensis.	Rhynchonella triplicosa.

Nautilus Calloviensis.	Ammonites coronatus.
Ammonites punctatus.	„ polygonius.
„ lunula.	Pleurotomaria Niobe.
„ curvicosta.	Alaria armigera.
„ anceps.	Spinigera semicarinata.

* E. Deslongchamps, les Brachiopodes de Montreuil Bellay. Bullet. Soc. linn. de Norm. 1855—56 I. pag. 95.

** E. Deslongchamps Monogr. des Brach. du Kelloway-Rock; Mém. Soc. linn. de Norm. tome XI. tab. 1—6.

Pecten fibrosus.
Terebratula dorsoplicata.
„ Trigeri.
„ hypocirta.
„ pala.
„ biappendiculata.
Rhynchonella funiculata.
„ acutoloba.
„ phaseolina.
„ Orbignyana.
„ cf. trigona.

Erstere 4 Species deuten Macrocephalusschichten an, die übrigen lassen keinen Zweifel, dass hier auch die Zone des Amm. anceps vertreten sei. Darüber sollen nach E. Deslongchamps (vorletzte Anm. pag. 96) mergelige Lagen mit *Amm. athleta* und *Bel. hastatus* folgen, während darunter die Oolithe der Bathgruppe und unter diesen die des Unteroolithes entwickelt sind.

Von Niort (Deux Sèvres) sah ich in den Pariser Sammlungen zahlreiche Leitmuscheln der Schichten des Amm. anceps und athleta. Die Zonen scheinen hier gut vertreten zu sein, die Fossile liegen in einem grauen thonigen Kalke, während darunter die Schichten des Amm. macrocephalus auftreten. Zahlreiche Cephalopoden zeichnen jene Bildungen aus und zwar folgende Arten:

1) der Macrocephalusschichten:
Ammonites macrocephalus, Herveyi, tumidus.
„ bullatus, microstoma, funatus, hecticus.
Ancyloceras Calloviensis.

2) der Zonen des Amm. anceps und athleta:
Ammonites punctatus, curvicosta, anceps.
„ coronatus, Lalandeanus, athleta.
„ Jason, ornatus, bicostatus.
„ pustulatus, polygonius, refractus.

Die Kellowaygruppe in den Juradistricten am südöstlichen Rande des Centralplateau's von Frankreich. Dep. Hérault Gard und Ardêche. Die Oxfordgruppe erlangt in diesen Provinzen eine weit grössere Verbreitung und Mächtigkeit als die darunterliegende Etage. Bestimmte durch paläontologische Angaben gesicherte Nachweise der Kello-

waygruppe besitzen wir für das Departement der Ardêche, Andeutungen dagegen auch für das Gard-Dep. Die im 6ten Bande der Progrès pag. 463—477 von Vic. d'Archiac gegebenen Auszüge der vorhandenen Arbeiten enthalten den vollständigen Ueberblick der bis jetzt gemachten Beobachtungen, so dass ich mich im Folgenden zum Theil an dessen Zusammenstellungen halten kann.

Im Dep. der Ardêche schliesst die Kellowaygruppe mehrere Flöze von Thoneisenstein ein, welche zu la Voulte und Privas bergmännisch ausgebeutet wurden. Es lassen sich hier 3 eisenreiche Lagen unterscheiden, welche durch thonige oder mergelige Bänke von einander abgetrennt sind. Diese Zwischenlager sind mit Posidonomyen gefüllt, scheinen aber dieselben Versteinerungen einzuschliessen, wie die Eisenerze. Nach den Bestimmungen von M. Grüner und M. Bayle * wurden folgende Species in den Eisenerzen und deren Zwischenlagen von la Voulte nachgewiesen:

Belemnites semihastatus?, hastatus, excentralis?
Amm. athleta, annularis, Dunkani.
„ bipartitus, Backeriae, lunula.
„ coronatus, anceps. Posidonomya (ornati?)
„ macrocephalus, hecticus.

Die Bestimmungen scheinen der grösseren Zahl nach richtig zu sein, unter welcher Voraussetzung ich jene Bildungen als die Aequivalente

der Zonen: 1) des Amm. athleta,
2) „ „ anceps,
3) „ „ macrocephalus

betrachte.

Sicher sind wenigstens die beiden oberen Zonen vertreten, über die Zone des Amm. macrocephalus hege ich noch einige Zweifel. Die geologische Gesellschaft von Frankreich untersuchte bei ihrer Versammlung in Valence die Eisenerze von la Voulte und

* Réunion extraordinaire à Valence; Bullet. Soc. géol. de Fr. 3. bis 10. Sept. 1854. pag. 740.

bestimmte sie als ein zur „Etage callovien" gehöriges Formationsglied. * Während die unter jenen Eisenerzen liegenden Schichten noch nicht genauer bestimmt und eingereiht wurden, zeigt uns das interessante Profil von M. Sautier, ** in welcher Weise die Aequivalente der Eisenerze von la Voulte in den nächsten Umgebungen (zu Crussol) durch die folgende Etage überlagert werden. Es liegen nämlich über den 5 Meter mächtigen, kieseligen Kalken und Oolithen, welche den Eisenerzen von la Voulte entsprechen und auch deren Fossile einschliessen, 70 Meter schieferiger Mergel, welche bereits die wichtigsten Arten der Oxfordgruppe enthalten, unter denen ich die charakteristischen Species *Amm. cordatus, perarmatus, plicatilis, Belemn. hastatus* hier besonders hervorhebe. Aus diesen Thatsachen ergibt sich die Folgerung, dass im Dep. der Ardêche in den Umgebungen von la Voulte die einzelnen Zonen bei mineralogisch verschiedener Zusammensetzung dennoch paläontologisch in regelmässiger Weise vertreten sind und dass hier über der Kellowaygruppe die Oxfordbildungen mit einer Zone beginnen, welche ohne Zweifel der Zone des Amm. biarmatus entspricht.

Zu Privas südwestlich von la Voulte findet sich in einem tieferen Niveau eine zweite Eisenerzlage, welche die Fossile des oberen Lias einschliesst. Im Bullet. Soc. géol. de Fr. 11 Bd. 10. Sept. 1854. pag. 754 werden die charakteristischen Arten des „Toarcien" wie Amm. bifrons, Aalensis u. s. w. aus diesen unteren Eisenerzflözen angegeben, welch letztere hier eine Mächtigkeit von 2 — 3 Meter besitzen. Darüber folgen 5 Meter eines späthigen Kalkes mit Encrinitengliedern, welchen die franz. Geologen „Calcaire à entroques" nennen, und welcher von thonigen Mergeln überlagert wird. 3 — 4 Meter über dem Calc. à entroques sollen hier bereits Amm. anceps und Amm. hecticus gefunden worden sein. Zwischen dem oberen Lias und der Kellowaygruppe würden somit die Niederschläge in jener Gegend auf einige Meter eines festen Kalksteines reducirt sein, dessen

---

* Vorige Anmerkung.

** Vorige Anmerkung pag. 721.

organische Reste noch keine bestimmte Deutung zuliessen. Nach den Angaben von M. Grüner soll der „Calcaire à entroques“, welcher das Zwischenglied der ebengenannten Etagen bildet, zu Riou-Petit * sogar nur einen einzigen Meter betragen.

Für das Dep. Hérault sind die Kellowayschichten noch nicht nachgewiesen worden, während die Etage im Garddepartement zu Pierre morte und Coste de Comeiras ** gleichfalls durch Eisenerzflöze vertreten sein soll, welche die mergeligen Oxfordschichten mit Amm. cordatus, perarmatus, cristatus u. s. w. unterlagern. Dagegen sind die tieferen Schichten, welche zwischen der Kellowaygruppe und dem Calcaire à entroques liegen in paläontologischer Beziehung nicht mit derjenigen Genauigkeit bestimmt, um sie in die Reihe der übrigen Zonen einschalten zu können.

Die Zonen des Amm. anceps und athleta im Dep. Calvados. Die besten Aufschlüsse finden sich an den Küstenwänden zwischen Dives und Villers, welche Punkte schon längst bekannt sind durch den Reichthum ihrer organischen Reste, unter denen besonders die schön verkiesten Ammoniten häufig gefunden werden. Obige 2 Zonen liegen ganz an der Basis der Wände zum Theil im Niveau des Meeres, sie gehen gegen oben in die mächtigen Niederschläge des Oxfordthones allmählig über, welcher sich an der steilen Küste mehrere hundert Fuss hoch erhebt und über sich die feste Masse der chloritischen Kreide trägt. Das Meer greift besonders den Winter über die Thone stark an, während dann von Zeit zu Zeit die harten, zusammenhängenden Kreidefelsen von oben herabstürzen und in der Nähe des Ufers liegen bleiben, häufig in der Weise, dass sie zur Zeit der Fluth gerade noch vom Meere bedeckt, den Schiffen sehr gefährlich werden. Eine lebende Mytilusart überzieht dieselben und giebt den gefürchteten Felsblöcken eine schwarze Farbe

* Vorige Anmerkung, pag. 755.

** Bullet. Soc. géol. de Fr. 6. Sept. 1846. pag. 619. Vergl. auch d'Arch. Progrès 6 Bd. pag. 467.

(Vaches noires). Zwischen diesen rohen Gesteinsmassen liegen aber auch die feinen organischen Reste der Thone, welche los gespült und abgewaschen mit dem Sande und Gerölle angeschwemmt werden. Es ist hier Gelegenheit, eine beträchliche Menge der Vorkommnisse zu sammeln und anzukaufen, leider findet man aber die Einschlüsse beider Etagen meistens beisammen. Schwieriger ist es aus den untern Thonen selbst, die Muscheln herauszugraben, ich erhielt auf diese Weise nur wenige Species, während ich in den höheren Lagen die Einschlüsse des Oxfordthones zahlreich sammelte. Auch gelang hier eine Abtrennung der Zonen des Amm. anceps und athleta von einander nicht wie an anderen Orten. Dagegen haben wir die mergeligen Gebilde von Sanerville und Escoville, welche nach §. 65 die Zone des Amm. macrocephalus vertreten, als Basis der Zonen des Amm. anceps und athleta zu betrachten.

Neben zahlreichen Knochen und Zahnfragmenten von Fischen und Sauriern erwähne ich folgende Species, welche an der Küste von Dives und Villers (Calvados) die Zonen des Amm. athleta und anceps charakterisiren:

Belemnites Puzosianus.	Ammonites tatricus.
Ammonites Lamberti.	„ bicostatus.
„ athleta.	Nucula Caecilia.
„ Jason.	Pecten fibrosus.
„ Dunkani.	Gryphaea dilatata.
„ ornatus.	Serpula vertebralis.
„ punctatus.	Diadema superbum.

Amm. Lamberti und Gryphaea dilatata haben ihr Hauptlager in einem etwas höheren Niveau, doch durchzieht besonders die letztere der beiden Species die Thone von unten bis oben. *

---

* In den eigentlichen Oxfordthonen, ziemlich hoch über der Zone des Amm. anceps zieht sich an jenen Küstenwänden eine braune z. Thl. oolithische Bank hin, welche von einigen Geologen „Kelloway-Rock" genannt wurde. Dass diese Annahme nicht richtig sein kann, sondern dass jene Bank vielmehr eine jüngere Bildung ist, welche mit dem englischen Kelloway-Rock nichts gemein hat, und nicht einmal in die Kellowaygruppe ge-

England. Im südlichen England treten die Zonen des Amm. anceps und athleta an vielen Punkten immer an der Basis des dortigen Oxfordclay's auf und wurden von den englischen Geologen auch meistens damit zusammengestellt, wegen der Uebergänge, welche in Beziehung auf die Gesteinsbeschaffenheit vorkommen. In den Umgebungen von Weymouth (Dorsetshire) finden sich in den untern Lagen der Thone graue Knollen, welche schon mehrere leitende Arten obiger Zonen geliefert haben, die ich jedoch nur aus den Londoner Sammlungen kenne, während ich selbst an Ort und Stelle nichts davon auffand. Weit ergiebiger trifft man die Einschlüsse in den Umgebungen von Chippenham (Wiltshire). Der Eisenbahneinschnitt bei Trowbridge und die zum Aufwerfen eines Eisenbahndammes ausgegrabene Strecke unweit Christian Malford haben wegen der prächtigen Erfunde, welche darin gemacht wurden, bei den Paläontologen grosse Berühmtheit erlangt. An letzterem Punkte werden durch einen sehr intelligenten Sammler immer noch viele dieser Vorkommnisse zu Tage gefördert. 3 — 4 Fuss unter der Erdoberfläche liegt ein spaltbarer grauer und bituminöser Thon, welcher vollständig mit organischen Resten erfüllt ist. Leider liegt die ganze Strecke im Niveau eines benachbarten Wassergrabens, wodurch die Ausbeute der Bank sehr erschwert wird, indem zugleich geschöpft und gegraben werden muss. Ueber die Lagerungsverhältnisse erhält man hier keine weiteren Aufschlüsse. Der eingegangene Steinbruch von Kelloway-Mill fand sich früher in demselben Thale $^1/_2$ Stunde mehr südwestlich. Dagegen boten die Einschnitte zu Trowbridge früher zusammenhängende Profile, welche durch die Arbeiten von Mantell in Verbindung mit den paläontologischen Nachweisen durch J. Morris * zuerst genauer wiedergegeben wurden. Es zeigte sich, in welcher Verbindung die Schiefer von Christian Malford mit dem Kelloway-Stone von

---

hört, erhellt aus dem Seitherigen, ich habe hier nicht nöthig, weitere Beweise hiegegen beizubringen.

* Mantell, an Account of the Strata and org. Remains exposed in the cuttings u. s. w. near Chippenham u. s. w. Proceed. geol. Soc. 27. Febr. 1850. pag. 310.

Kelloway-Mill stehen, indem beiderlei Bildungen sich hier wiederfanden. Die Schiefer von Trowbridge (laminated Clay) gleichen denen von Christian Malford in jeder Beziehung. Beide zeichnen sich durch einen grossen Gehalt an Bitumen aus, sie besitzen dieselbe Farbe und Zusammensetzung und führen auch dieselben Fossile. Sie liegen über dem Kelloway-Stone und gehen gegen oben in den eigentlichen Oxford-Clay über, siehe mein Profil Nr. 35, §. 65. Die Einschlüsse des schieferigen Thones (laminated Clay) von Christian Malford und Trowbridge sind im Wesentlichen:

Zahlreiche Fisch- und Saurier-Reste. Sepien.

Belemnites Puzosianus.
Acanthoteuthis antiquus.
Ammonites lunula.
" punctatus.
" auritulus.
" Brighti.
" Comptoni.
" coronatus var.
" Jason.
" Dunkani.

Ammonites ornatus.
Alaria armigera.
Cerithium sp. ind.
Leda Phillipsi.
Posidonomya ornati.
Pecten fibrosus.
Pollicipes concinnus Morr. Cat. pag. 96.
Serpula vertebralis Sow.

Sie zeichnen sich durch die Feinheit ihrer Erhaltung aus. Die weissbeschalten Ammoniten sind zwar flach gedrückt, doch besitzen sie gewöhnlich die vollständige Mundöffnung und die ursprüngliche Verzierung der Schale, zeigen Ohren und Stacheln, welche ihrer ganzen Länge nach in den Thonen liegen. Die Reste des Belemnitenthieres drückten sich in den Thonen in ähnlicher Weise ab, wie wir sie nur von Solenhofen kennen, die Exemplare von Acanthoteuthis antiquus, welche besonders im britischen Museum und in mehreren englischen Privatsammlungen zu sehen sind, wurden vollständig erhalten mit Krallenarmen und Dintenbeutel in einer Häufigkeit aufgedeckt, wie man sie noch an keiner andern Lokalität antraf. Profil Nr. 35 stellt die Lagerungsverhältnisse dieser Schiefer dar, soweit ich sie theils aus eigener Anschauung theils durch Beiziehung der vorhandenen Profile mir zusammenstellen konnte.

An der Küste von Scarborough (Yorkshire) treffen wir eine Entwicklung der Kellowayschichten, welche die Aufmerksamkeit der Geologen schon lange her auf sich gezogen hat. Die Bildungen von Hackness und Scarborough können als Typus der Etage genommen werden. Es sind 40 Fuss mächtige, graugelbe, kalkige Sandsteine, welche zu Bauwerken verwendet werden und den Vortheil gewähren, dass ihre Härte bei frischem Bruche gering ist, sich aber später vermehrt. Ich fand zwar einige Fossile selbst darin, doch konnte ich die beifolgende Liste der dortigen Vorkommnisse nur nach Besichtigung der Localsammlungen in Whitby und Scarborough und mittelst Benützung der vorhandenen Literatur zusammenstellen, da die eigene Ausbeute nur gering war. Folgende Species sind mir aus dem Kelloway-Rock von Scarborough und Hackness bekannt geworden.

Ammonites Herveyi.	Ammonites Gowerianus.
„ Könighi.	„ funiferus.
„ modiolaris.	Terebratula Royeriana.

Ammonites Lamberti.	Ammonites bicostatus.
„ athleta.	Belemnites Puzosianus.
„ Dunkani.	Alaria armigera.
„ Jason.	Pecten fibrosus.
„ ornatus.	Gryphaea dilatata.

Nr. 1 — 6 mit dem unmittelbar darunterliegenden Amm. macrocephalus zeigen hinlänglich, dass auch die untere Hälfte der Etage hier vertreten sei. Die übrigen Arten beweisen dagegen auch das Vorkommen der oberen Zonen in dem Kelloway-Rock von Yorkshire. Möglich wäre es, dass in den obersten Lagen jener Sandkalke schon die Aequivalente der untersten Oxfordschichten beginnen und durch einige ihrer Leitmuscheln vertreten sein würden, doch sind mir keine sicheren Thatsachen bekannt geworden, nach welchen wir hier ein Herabgreifen der Oxfordgruppe in jene Bildung zu folgern hätten, denen wir, wegen ihrer frühzeitigen Erforschung, einen besonderen Werth für die Feststellung der ganzen Etage beilegen.

§. 67. Allgemeine Begründung der Etage; Mächtigkeit, Gesteinsbeschaffenheit; Zusammenstellung ihrer einzelnen Zonen nach verschiedenen Lokalitäten. Obschon die Mächtigkeit der Etage sich durchgehend als eine sehr geringe herausstellte, so fanden wir doch, dass sich ihre einzelnen Glieder in den verschiedenen Gegenden verhältnissmässig leicht auffinden und verfolgen liessen. Die Kellowaygruppe gehört in dieser Beziehung zu den am regelmässigsten entwickelten Zonengruppen, welche die Juraformation auf dem hier betrachteten Terrain besitzt. Die mineralogische Beschaffenheit der Niederschläge kann bisweilen für die ganze Etage dieselbe sein, an den meisten Punkten ist sie aber eine getheilte, indem oolithische Kalke, Eisenoolithe, Thoneisensteine, Thone, sandige Kalke u. s. w. beliebig die eine oder andere Zone bilden können. An der schwäbischen Alp werden die unteren Lagen durch oolithische Kalke oder auch durch Eisenoolithe, die oberen durch Thone gebildet. In Wiltshire liegen zu unterst Thone, dann folgen sandige Kalke, darüber liegen wiederum Thone. Zu la Voulte (Ardêche) sind es mehrere Thoneisensteinflöze, mit welchen mergelige Lagen abwechseln. Beinahe in jeder neuen Gegend finden wir wieder Unterschiede, selbst bei geringen Entfernungen; nachdem ich jedoch in §. 65 und 66 die Gesteinsbeschaffenheit der die Etage bildenden Zonen für eine Reihe von Localitäten angegeben habe, unterlasse ich eine nochmalige Zusammenstellung dieser Verhältnisse. Dagegen habe ich die in §. 64 kurz vorangestellte Begrenzung der Etage hier eingehender zu rechtfertigen. Ihre Bezeichnung erhielt erst durch Uebertragung auf eine bestimmte Schichtengruppe die Bedeutung, welche dieser Etage zu Grunde liegt. Ursprünglich wurden von William Smith die gelben Kalke (siehe mein Profil Nr. 35), welche in einem vereinzelten Steinbruche zu Kelloway-Mill bei Chippenham aufgedeckt waren, „Kelloway-Stone" genannt, während er die in der Nachbarschaft, sowohl darunter als darüberliegenden Thone als Clunch- oder Oxford-Clay aufnahm. Der Kelloway-Stone wurde demnach nur als eine untergeordnete Einlagerung einer fremdartigen Gesteinsart in der grossen Masse des Oxford-Clay's betrachtet,

dennoch aber besonders hervorgehoben und isolirt gehalten. Auch Conybeare und Phillips definirten für Wiltshire die Bildung noch in dieser Weise. Dagegen übertrug William Smith selbst, in späterer Zeit, den Namen Kelloway-Rock auf eine weiter begrenzte Bildung, welche zwar die erstgenannte Schichte in sich schliesst, dagegen noch weitere höhere Lagen umfasst. Der ursprüngliche Kelloway-Stone bezeichnet keineswegs eine Etage *, sondern bezieht sich auf die locale Ausscheidung einer einzelnen Bank, welche nur einen Theil einer abgeschlossenen Zone bildet. Im Gegensatze zu dieser Betrachtungsweise erwähnt Phillips, ** dass in den Jahren 1820 und 1821 William Smith selbst den Kelloway-Rock von Yorkshire mit dem Kelloway-Stone in Wiltshire zusammengestellt und als Aequivalent desselben erkannt habe. Durch diese theilweise sehr richtige Vergleichung gewann aber plötzlich die Bezeichnung Kelloway-Rock eine allgemeinere Bedeutung und es entstand hiedurch die Möglichkeit, eine den seither betrachteten Etagen ähnliche Schichtengruppe unter diesem Namen zusammenzustellen. D'Orbigny benützte die Bezeichnung, trennte den Kelloway-Rock von den Oxfordschichten und begründete seine neu geschaffene „Etage Callovien" allgemeiner, als dies durch die bloss localen Angaben von Phillips zu Stande gebracht worden war. Die Abtrennung dieser Etage verdient nicht allein volle Rechtfertigung, sondern war sogar durchaus nöthig, denn einerseits werden hier mehrere zusammengehörige Glieder als Gruppe vereinigt, andererseits wurde dadurch eine höchst wichtige in ihren Eigenthümlichkeiten weit verbreitete Ablagerung bestimmter hervorgehoben und von dem früher so wenig definirten Oxfordthone unterschieden. (Ein Theil dieses Oxford-Clays lag unter dem Kelloway-Stone, die übrige weit grössere Partie aber darüber.)

Aus diesen Gründen habe ich bei der Kelloway-Gruppe, nach den Vorgängen von W. Smith und d'Orbigny, den ursprüng-

* Etage, im Sinne von d'Orbigny's Etagen, welche nicht eine einzige Zone, sondern meistens eine Gruppe von mehreren Zonen bedeuten.

** 1829. Géol. of Yorkshire, pag. 142.

lich einer vereinzelten Bank gegebenen Namen für die Bezeichnung einer ganzen Schichtengruppe angewendet, in welcher aber diese Bank auch enthalten ist. Zur Rechtfertigung mag, wie ich schon anführte, das spätere Verfahren von William Smith selbst dienen. In erster Linie gilt also die Uebertragung letzterer Bezeichnung für die Bildungen in Yorkshire, während sie erst später von d'Orbigny auch für die Ablagerungen auf französischem Boden angewendet wurde. Bei der allgemeinen Definition der Kellowaygruppe haben wir zwar auf deren Entwicklung an der Yorkshireküste zurückzugehen und zu sehen, ob sich die Zonen, welche wir unserer Gruppe unterlegen, in jenen Bildungen wiederfinden. Dagegen bin ich weit entfernt, mich bei Begrenzung unserer Etage genau nach den Grenzlinien zu richten, welche sich über und unter den Felsen hinziehen, deren mineralogische Beschaffenheit an der Yorkshireküste wenigstens vorwiegend die Ursache war, wesshalb die früheren Geologen jene Steinbänke Kelloway-Rock nannten, und wesshalb sie unter dieser Bezeichnung dort eine Anzahl von Niederschlägen vereinigten, welche ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach zusammenzugehören schienen. Bei der Mehrzahl der früheren Eintheilungen wurden die einzelnen Glieder nach localen Verhältnissen begrenzt, d. h. es wurde die Trennungslinie da gezogen, wo sich ein Wechsel in den Niederschlägen einstellte. Heutzutage unterscheiden wir schon weit mehr nach den paläontologischen Verhältnissen, welche aber oft nach ganz anderen Gesetzen aufeinanderfolgen, als jene mehr physikalischen Veränderungen in der Zusammensetzung, Farbe und Härte der Gesteine. Aus diesen Gründen sind wir denn jetzt schon bisweilen genöthigt, einzelnen in früherer Zeit aufgestellten Bezeichnungen andere Werthe beizulegen, als es die damaligen Autoren für ihre localen Bildungen beabsichtigt hatten. Obschon der Zweck dieser Arbeit mehr eine Sonderung und Vergleichung der Niederschläge nach ihren Zonen, als eine Gruppirung dieser Zonen sein sollte, so habe ich doch in §. 64 die Begrenzung der Etage in bestimmter Weise vorangestellt, da eine solche geboten zu sein scheint, wenn wir auf eine Vereinigung der verschiedenen

Systeme in dem Sinne hinstreben, dass wir die in denselben ausgesprochenen paläontologischen Momente in erster Linie berücksichtigen. Bei der Begrenzung der Etage gegen unten bleibt uns kein anderer Weg übrig, als die Trennungslinie unmittelbar über dem Cornbrash zu ziehen. Ich sehe dabei ganz ab von den stratigraphischen Verhältnissen, deren Wechsel über dem Cornbrash sich bisweilen sehr stark geltend macht, bisweilen auch weniger deutlich hervortritt. Dagegen beginnt mit der Zone des Amm. macrocephalus eine Reihe von Organismen, welche im Cornbrash noch fehlen und welche zugleich soviel Eigenthümliches haben, dass durch sie ihre Zone sehr bestimmt charakterisirt wird. Die Abtrennung gegen den Cornbrash, welchen ich im letzten Abschnitt als oberste Zone der Bathgruppe einreihte, wird hiedurch erleichtert, wozu noch der Umstand kommt, dass die Uebergänge einzelner Species bei dieser Art der Begrenzung verhältnissmässig gering sind und an den meisten Localitäten ganz in den Hintergrund zu treten scheinen, während weit mehr Arten angetroffen werden, welche von den tieferen Lagen der Bathformation in den Cornbrash hinaufgehen. Während somit die Trennungslinie nicht wohl tiefer gezogen werden kann, ist noch viel weniger daran zu denken sie in einem höheren Niveau anzubringen, denn da der eigentliche Kelloway-Stone mit den tieferen Lagen des Amm. macrocephalus und bullatus in der engsten Verbindung steht, so können wir nimmermehr versuchen, da eine Etagengrenze einzuzeichnen, wo die Uebergänge so beträchtlich sind, dass sich bis jetzt die beiden Horizonte nicht einmal als 2 gesonderte Zonen von einander abtrennen liessen. Wir betrachten desshalb die Schichten des Amm. macrocephalus als unterste Lage unserer Gruppe. Marcou und d'Orbigny haben in dem gleichen Sinne ihre Etagen begrenzt und es schneidet diese Linie sogar die grösseren Formationsgruppen von einander ab, welche in den Systemen von Conybeare und Phillips, Elie de Beaumont, Dufrenoy und d'Archiac: „Untere und mittlere Abtheilung des Oolithsystemes" genannt werden.

Was die Begrenzung der Gruppe gegen oben betrifft, so

entsteht die Frage, ob wir die Etage nicht unmittelbar über der Zone des Amm. Calloviensis abschliessen könnten. Die ganze Etage würde dann aus den eng verschmolzenen Lagen des Amm. macrocephalus und Calloviensis bestehen, während erst darüber die Zonen des Amm. anceps und athleta folgen würden. Unter diesen Umständen wäre ich aber genöthigt gewesen, die beiden Zonen des Amm. anceps und athleta als besondere Etage einzureihen, da ich ihre Vereinigung mit dem Oxfordclay nicht für zulässig halte. Beide Zonen sind im Kelloway-Rock von Yorkshire deutlich vertreten, sondern sich dagegen von dem dortigen Oxfordclay auf das Bestimmteste ab, indem sich erst in den obersten Lagen einige Uebergänge zeigen, welche sich vielleicht später noch weit mehr beseitigen lassen. Dagegen beginnt mit dem erstmaligen Erscheinen von Amm. cordatus, biarmatus, perarmatus, Henrici und Arduennensis beinahe auf dem ganzen hier beigezogenen Terrain eine mächtige Formationsabtheilung, welche zwar in paläontologischer und stratigraphischer Beziehung die vielseitigste Auffassung erlaubt, und besonders in ihren oberen Lagen sehr schwierig zusammenzuhalten ist, welche dagegen an einer beträchtlichen Anzahl von Lokalitäten in ihren unteren Lagen immer eine grosse Uebereinstimmung zeigt, ganz regelmässig über der Zone des Amm. athleta beginnt und hier gleich durch das Auftreten einer Reihe bestimmter Species den Anfang einer Formationsgruppe bildet, in welcher mehrere dieser Arten, welche zu den wichtigsten Leitmuscheln gehören, sich auch noch weit gegen oben fortsetzen. Es scheint mir desshalb nicht rathsam, an die Oxfordgruppe obige 2 Zonen noch anzuhängen und sie damit zu vereinigen, denn obgleich die Zone des Amm. athleta in paläontologischer Beziehung einige Uebergänge gegen oben zeigt, so finden sich doch unter ihren organischen Resten so viele, ihr eigenthümliche Species, dass eine Isolirung derselben nöthig wird. Noch verschiedenere Elemente enthält die Zone des Amm. anceps, während andererseits die Zonen des Amm. anceps und athleta sehr enge miteinander verbunden sind. Indem wir beide von der Oxfordgruppe abtrennen, bleibt uns nichts übrig als sie mit den tieferen Schichten der Kelloway-

gruppe zu vereinigen. Hiedurch erhalten wir einen Complex von 3 Zonen, welcher der „Etage callovien“ von d'Orbigny und sehr annähernd auch dem Phillips'schen „Kelloway-Rock“ der Yorkshireküste entspricht. Nachdem wir aber nun einmal zu dem Schlusse gekommen, als Kellowaygruppe oder „Etage callovien“ die Zonen des Amm. macrocephalus, anceps und athleta zu vereinigen, sind wir gezwungen, diese Definition auf's Strengste beizubehalten, nicht aber die eine oder die andere dieser Zonen bald in die Bath-, bald in die Kelloway-, bald in die Oxford-Formation zu stellen. Leider geschieht dies noch gar zu häufig. Es wurden der Kelloway-Etage bei localen Nachweisen von einzelnen Geologen die verschiedensten und abweichendsten Werthe untergeschoben. * Der Grund war meistens der, dass die Gesteinsbeschaffenheit der Schichten mehr zu Rath gezogen wurde, als ihre paläontologischen Verhältnisse. Wir finden, dass dieselben Geologen, welche damit einverstanden sind, die gelben Sandkalke mit Amm. modiolaris, Jason und athleta von Scarborough (Yorkshire), die Kalke und Oolithe gleichen Alters von Mamers (Sarthe) u. s. w. Kelloway-Rock zu nennen und in die Etage des Callovien zu stellen, nichtsdestoweniger aber die schieferigen Thone mit Amm. ornatus und Jason von Christian Malford (Wiltshire) und die untern Thonschichten gleichen Alters von Dives (Calvados) mit dem Oxfordclay vereinigten. Diesem Verfahren möchte ich hier widersprechen, indem ich mich auf die soeben gemachten Bestimmungen stütze. Sobald wir mit William Smith und Phillips die Sandkalke von Scarborough mit der Kellowaygruppe vereinigen, so dürfen wir an andern Localitäten Schichten von demselben Alter nicht in die Oxfordgruppe stellen, selbst wenn sie, wie dies zu Christian Malford und Dives der Fall ist, annähernd die Gesteinsbeschaffenheit des darüber liegenden Oxfordthones besitzen.

* Selbst d'Orbigny erlaubte sich in seinen Zusammenstellungen im Prodrome eine nicht zu rechtfertigende Abweichung, indem er die fossilen Arten der Zone des Amm. macrocephalus von Niort (Deux Sèvres) beinahe sämmtlich in die Bathformation einreihte, andererseits aber zum Theil die gleichen Species auch in der zwölften Etage anführte, also die organischen Einschlüsse einer und derselben Bank bei zwei Etagen untergebracht hat.

Als mittlere Mächtigkeit der Kellowaygruppe können wir 30 Fuss betrachten, dagegen ist mir auch nicht von einem einzigen Punkte eine Entwicklung der Etage bekannt, wie sie d'Orbigny Cours élément. 3. Bd. pag. 515 angibt. Die bedeutende Zahl, welche der französische Gelehrte erhielt, mag daher rühren, dass er die ganze Masse des Oxfordthones mit bestimmte. J. Beaudouin* gibt 9,88 Meter für seine „Sous-groupe inférieur“ von Chatillon sur Seine (Côte d'Or); rechnen wir aber die verschiedenen Bänke, welche entschieden noch in's Oxfordien gehören, ab, so bleibt ein noch geringerer Durchschnitt. Ich stelle hier einige Messungen zusammen, welche die Mächtigkeit der Etage in verschiedenen Gegenden geben, doch drücken Nr. 2 und 4 nur ungefähre Werthe aus, da bei den Aufnahmen, nach welchen ich sie bestimmte, vielleicht noch einzelne nicht zur Etage gehörige Bänke mit einbegriffen sind.

Mächtigkeit der Kellowaygruppe zu:

Scarborough (Yorkshire)** . . .	40	Fuss.
Trowbridge bei Chippenham (Wiltshire)	45	„
Montreuil Bellay (Maine et Loire) .	2	„
Chatillon sur Seine (Côte d'Or) . .	c.c. 20	„
Jura-Departement***	12—15	„
Schwäbische Alp	40	„

* Bullet. Soc. géol, de Fr. 18. Sept. 1851, pag. 594.

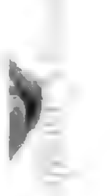
** Phill. 1829 Geol. of Yorksh. pag. 32. Im Manuel of Geology pag. 306 (1855) gibt J. Phillips die grösste Mächtigkeit der Kellowayformation in Yorkshire zu 60 Fuss an.

*** Marcou, Jura salinois pag. 95.

Zusammenstellung der Glieder der Kellowaygruppe nach ihrer Aufeinanderfolge an einzelnen Lokalitäten Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands.

Nr. 37.

<table>
<tr><th></th><th>Reihenfolge der Schichten der Kellowaygruppe.</th><th>Trowbridge u. Chippenham (Wiltshire).</th><th>Scarborough (Yorkshire).</th><th>Umgebungen von Dives (Calvados).</th><th>Mamers und Chauffour (Sarthe).</th><th>Breisgau (Grossherzogth. Baden).</th><th>Württemberg (Schwäbische Alp).</th></tr>
<tr><td>Oxford-gruppe. Oxfordien.</td><td></td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Kellowaygruppe, (K.Rock.) Etage Callovien.</td><td>Zone des Ammonites athleta.</td><td rowspan="2">vorhanden.
nicht abgetrennt.
vorhanden.</td><td rowspan="3">vorhanden.
nicht abgetrennt.
vorhanden.
vorhanden.</td><td rowspan="2">vorhanden.
nicht abgetrennt.
vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td rowspan="2">nicht aufgeschlossen.</td><td>vorhanden.</td></tr>
<tr><td>Zone des Ammonites anceps.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td></tr>
<tr><td>Zone des Amm. macrocepalus.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td></tr>
<tr><td>Bath-gruppe. Bathonien.</td><td></td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td><td>vorhanden.</td></tr>
</table>



Anhang zum siebenten Abschnitt.

§. 68.

1. **Belemnites Puzosianus**, d'Orb 1842, tab. 16, fig. 1—6.
Belemn. Oweni, Pratt. Owen Geol. Trans. 1844, tab. 3—6.

Das Hauptlager dieser Species bilden die obern Kelloway-Schichten in Frankreich und England. Ich fand den Bel. Puzosianus gewöhnlich nur in den Schichten des Amm. ornatus und athleta, doch wäre es möglich, dass derselbe auch in die unmittelbar darüber liegende Zone übergeht. Er findet sich zu Scarborough (Yorkshire), Christian-Malford (Wiltshire), Dives und Villers (Calvados), Umgebungen von Boulogne (Pas de Calais). An der schwäbischen Alp fehlt Bel. Puzosianus gänzlich.

2. **Belemnites subhastatus**, Ziet. 1832, tab. 21, fig. 2.

Der seiner äussern Form nach zwischen Bel. canaliculatus und der folgenden Species in der Mitte stehende Belemnit charakterisirt die Zone des Amm. macrocephalus und findet sich an vielen schwäbischen Lokalitäten. Ich erhielt ihn vom Nipf bei Bopfingen, vom Stuifenberg, von Ehningen und von Geisingen.

3. **Belemnites Calloviensis**, n. sp.
Bel. semihastatus depressus, Quenst. 1848, Ceph. tab. 29, fig. 12—19.

Das Lager dieser Species, in welchem sie am häufigsten und vielleicht ausschliesslich vorkommt, bildet die Zone des Amm. anceps. Ich kenne sie daraus von Oberlenningen und Gammelshausen bei Boll.

4. **Belemnites hastatus**, Blainv. d'Orb. 1842, tab. 18.
Bel. semihastatus rotundus, Quenst. Ceph. tab. 29, fig. 8.

Beginnt in den Grenzschichten zwischen Kelloway- und

Oxford-Gruppe, erreicht aber seine grösste Häufigkeit erst in der Zone des Amm. biarmatus. Sein Vorkommen in der Zone des Amm. athleta wird für manche Lokalitäten in Abrede gezogen, jedenfalls fehlt er noch in den Schichten des Amm. anceps.

5. Acanthoteuthis antiquus, Morris Cat. 1854, pag. 289.

Wurde von Richard Owen (Phil. Trans. 1844, tab. 2, fig. 1—3) aus den Thonen des Amm. Jason und ornatus von Christian-Malford bei Chippenham (Wiltshire) zuerst beschrieben. Das Vorkommen derselben Species in den Schichten gleichen Alters von Gammelshausen bei Boll habe ich in den württemb. naturw. Jahresh. (12. Jahrg. pag. 104) nachgewiesen.

6. Nautilus Calloviensis, n. sp.

Nautilus hexagonus, d'Orb. Pal. fr. terr. jur. tab. 35, fig. 1, 2 (non Sow. Min. Conch.).

Sowerby's Species unterscheidet sich durch breitere Mundöffnung von der in den Kellowayschichten von Scarborough (Yorkshire), Clucy (Jura) und besonders in den Umgebungen von Mamers (Sarthe) mit Amm. Jason vorkommenden, von d'Orbigny abgebildeten Art.

Die Ammoniten des unteren Callovien oder der Macrocephalus-Schichten.

7. Ammonites macrocephalus, Schloth. 1820, pag. 70.

" " Ziet. 1830, tab. 5, fig. 1.

Amm. Maya, Sow. 1834, Géol. Trans. II. Ser. V. Bd. tab. 61, fig. 8, pag. 719.

Amm. lamellosus, Sow. ibid. tab. 23, fig. 8, pag. 329.

Amm. formosus, Sow. ibid. tab. 23, fig. 7, pag. 329.

Amm. macrocephalus, d'Orb. 1846, tab. 151.

Hat sein Lager an der Basis der Kellowaygruppe, geht aber in die Bathformation nicht mehr hinab, sondern beginnt unmittelbar über dem Cornbrash in Gesellschaft von Amm. modiolaris, Herveyi und bullatus. Ich erhielt ihn aus diesem Niveau von Bopfingen, Wasseralfingen, Ehningen und Oeschingen an der

schwäbischen Alp, sowie zu Vögisheim südwestlich Freiburg in Baden. D'Orbigny führt ihn von vielen Punkten in Frankreich an, stellt ihn aber in die 2 Etagen des Bathonien und Callovien, was ich hier jedoch nicht annehmen kann, denn einerseits kenne ich ihn von einigen französischen Lokalitäten ausschliesslich nur aus dem Callovien, andererseits wurde er nie in den für die Bathformation typischen Bildungen von Wiltshire gefunden, sondern kommt daselbst erst in höheren Lagen vor. So sah ich einige Exemplare in der Sammlung von Prof. Morris aus den Umgebungen von Chippenham, welche daselbst mit Amm. funiferus und Gowerianus in den grauen Thonen zwischen dem Cornbrash und den sandigen Kalken (Kelloway-Rock von Kelloway-Mill in Wiltshire) vorgekommen waren. In Yorkshire kann seine Lage als Horizont dienen, mit welchem die dortige Kellowaygruppe beginnt; erst die darunterliegenden Schichten möchte ich Cornbrash nennen. Die 3 oben aufgezählten, von Sowerby aus der Provinz Cutch in Indien beschriebenen Arten, bilden Varietäten des Amm. macrocephalus, bei welchen eine besondere Abtrennung vorerst nicht ausführbar ist.

8. Ammonites Herveyi, Sow. 1818, tab. 195.
" " Ziet. 1831, tab. 14, fig. 3.

Mit der vorigen Art. D'Orbigny's Amm. Herveyi tab. 150 weicht durch seine gröberen Rippen, weiteren Nabel und weniger aufgeblähten Windungen davon ab. Ich benenne desshalb die französische Species von Neuem als Ammonites Grantanus. Sowerby's fig. 5, tab. 23 (Géol. Trans. II. Ser. V. Bd. 1834) stimmt ohne Zweifel damit überein, doch machte Sowerby schon damals auf die Unterschiede aufmerksam zwischen dem ächten Amm. Herveyi und dem von ihm aus der Provinz Cutch beschriebenen Ammoniten, welcher mit Amm. Grantanus vereinigt werden dürfte.

9. Ammonites tumidus, Rein. sp. 1818, fig. 47. D'Orb. 1847, tab. 171.

Mit den vorigen Arten. An sie schliesst sich noch eine

Reihe benachbarter Formen, bei denen ich nicht zu entscheiden wage, ob durch sie weitere Species bedingt werden, oder ob wir es nur mit Varietäten zu thun haben. Um die Entwicklung dieser Ammoniten vom jugendlichen bis zum ausgewachsenen Zustande verfolgen zu können, ist ein beträchtliches Material nöthig, allein es scheint den meisten Autoren an den zum Theil riesig ausgebildeten Stücken gefehlt zu haben. Gewöhnlich liegen alle diese Varietäten in einer und derselben Schichte beisammen. Ihre Verbreitung ist schon in Europa beträchtlich, während sogar unter den von Sowerby aus der Provinz Cutch in Indien beschriebenen Ammoniten sich nicht nur der ächte A. macrocephalus wiederfand, sondern indem sich auch in seinen Abbildungen die Mehrzahl der Varietäten erkennen lässt, welche z. B. an der schwäbischen Alp in einer und derselben Zone beisammenliegen. Wenn auch die Beweise für eine Reduction dieser Varietäten auf eine einzige Species noch fehlen, so haben wir vorerst auch keinen Grund zu schärferer Abtrennung, denn für geologische Zwecke genügt die Thatsache, dass unsere hier betrachtete Zone durch die Gesammtheit dieser Varietäten charakterisirt wird. Erst dann würde diese Abtrennung für unsere Zwecke eine grössere Bedeutung gewinnen, wenn sich nachweisen liesse, dass einzelne der Varietäten auch gesonderte Horizonte einnehmen.

10. Ammonites bullatus, d'Orb. 1845, tab. 142, fig. 1,2.
Amm. platystomus, Quenst. 1847, Ceph. tab. 15, fig. 3.
(Rein?)? A. paradoxus Schloth.

Schlotheim's Amm. paradoxus Petref. k. pag. 70 und Reinecke's Amm. platystomus gehören vielleicht zu derselben Species, doch ist hierüber keine völlige Sicherheit vorhanden, wesshalb ich die von d'Orbigny eingeführte, bestimmte Bezeichnung voranstelle. Amm. bullatus kommt in Frankreich und Deutschland mit Amm. macrocephalus vor, wurde dagegen in England bis jetzt nicht gefunden.

11. **Ammonites microstoma**, d'Orb. 1845, tab. 142, fig. 3, 4.

Mit der vorigen Art.

12. **Ammonites funatus** n. sp.

Amm. triplicatus, Quenst. 1843, Flözgeb. pag. 364, Ceph. tab. 13, fig. 7, (non Sow.)

Ich habe eine neue Bezeichnung wählen müssen, da sich Sowerby's Amm. triplicatus nicht mit der in der Zone des Amm. macrocephalus an der schwäbischen Alp so häufig vorkommenden Species vereinigen lässt. Während der Sowerby'sche Amm. triplicatus dem englischen Oberjura angehört, wurde Amm. funatus in England noch gar nicht nachgewiesen.

13. **Ammonites calvus**, Sow. 1834, Géol. Trans. II Ser. V. Bd. tab. 61, fig. 9, pag. 719.

Unterscheidet sich von der vorigen Species durch die Art der Rippung und die comprimirten Umgänge. Die Exemplare, welche sich zu Vögisheim im Breisgau und am Nipf bei Bopfingen in der Zone des Amm. macrocephalus finden, haben so viel Uebereinstimmendes mit der Sowerby'schen Figur, dass ich seine Benennung auf unsere schwäbischen Vorkommnisse übertrage. Das von Sowerby abgebildete Exemplar stammt aus der Provinz Cutch und zwar wahrscheinlich aus den daselbst sehr verbreiteten Schichten des Amm. macrocephalus.

14. **Ammonites Könighi**, Sow. 1820, tab. 263, fig. 1—3.

Findet sich zahlreich im englischen Kelloway-Rock und vertritt hier gleichsam den Amm. funatus des südwestlichen Deutschlands. Ich erhielt ihn von Chippenham und Kelloway-Mill (Wiltshire) und Scarborough (Yorshire).

15. **Ammonites modiolaris**, Luid. sp. (Naut) 1699 Ichonogr. tab. 6, fig. 292.

Amm. sublävis, Sow. 1814, tab. 54.

(Amm. modiolaris, d'Orb. tab. 170.)

Sehr häufig im Kelloway-Rock zu Kelloway-Mill und Chippenham (Wiltshire) und zu Scarborough (Yorkshire), dessgleichen an vielen französischen Lokalitäten, besonders in den Umgebungen von Mamers (Sarthe) und zu Escoville (Calvados). An der schwäbischen Alp findet er sich mit Amm. macrocephalus in demselben Lager am Stuifenberg und an der Lochen bei Balingen.

16. **Ammonites Gowerianus**, Sow. 1827, tab. 549, fig. 2.
Amm. Calloviensis, d'Orb 1847, tab. 162, fig. 9—11. (non Sow.)

Unteres Callovien von Chippenham und Kelloway-Mill (Wiltshire) und Scarborough (Yorkshire). D'Orbigny bildet ein Jugendexemplar von Amm. Gowerianus mit der Benennung Amm. Calloviensis ab, wovon ich mich durch Vergleichung einer Anzahl von England mitgebrachter Stücke überzeugen konnte. Er wurde in derselben Etage an einigen Lokalitäten des Dep. Pas de Calais gefunden. An der schwäbischen Alp erhielt ich ihn aus der Zone des Amm. macrocephalus von Bopfingen, Ehningen sowie von Geisingen bei Donaueschingen.

17. **Ammonites Calloviensis**, Sow. 1815, tab. 104.

Bis jetzt nur aus dem Kelloway-Rock von Wiltshire bekannt. Ich zweifle zwar an seiner weitern Verbreitung nicht, doch beruht die Mehrzahl der Angaben, nach welchen er auch an andern Lokalitäten gefunden worden wäre, auf Verwechslung der ächten Species mit andern Arten.

18. **Ammonites Rehmanni** n. sp.

Steht dem Amm. anceps nahe, indem bei Exemplaren von 4—5 Zoll Durchmesser der äussere Umgang seitliche Knoten trägt, welche jedoch schwächer sind als die von Amm. anceps. Den inneren Windungen fehlen die Knoten vollständig, sie besitzen an deren Stelle erhöhte Rippen, von denen sich jede in der Mitte der Seiten in zwei spaltet, welche gegen den Rücken hin laufen, hier jedoch unterbrochen sind. Die Loben haben

mit den von d'Orb. tab. 167, fig. 3 gezeichneten viel Uebereinstimmendes. Es lassen sich zwar sehr abweichende Varietäten des Amm. anceps beobachten, da ich jedoch keine völligen Uebergänge zu Amm. Rehmanni antraf, so musste ich letzteren als besondere Species abtrennen. Amm. Rehmanni findet sich in der Zone des Amm. macrocephalus zu Geisingen bei Donaueschingen und am Nipf bei Bopfingen. Im Depart. der Sarthe kommt die Species wahrscheinlich in den Schichten gleichen Alters vor, doch sah ich nur ein einziges Exemplar davon, welches mit unserer schwäbischen Species identisch sein dürfte.

19. Ammonites funiferus, Phill. 1829, pag. 142.
Amm. Chamouseti, d'Orb. 1846, tab. 155.
Amm. lenticularis, d'Orb. 1850, Prodr. 12.20 (non Phill. 1829, siehe pag. 164 oben).

Bei den Citaten der Phillips'schen Figuren fanden schon mehrfache Verwechslungen statt. Amm. lenticularis Phill. stammt nicht aus dem Kelloway-Rock, sondern aus dem Lias. Dagegen passt die Phillips'sche Fig. 25, tab. 6 zu Amm. funiferus, von welcher Species Phillips ausdrücklich sagt, dass sie dem Amm. excavatus Sow. sehr ähnlich sei. Am deutlichsten stellt jedoch d'Orbigny's Figur den Ammoniten dar, welcher sich in den Kellowayschichten von Yorkshire sowie in dem gleichen Niveau zu Chippenham (Wiltshire) findet. D'Orbigny beschreibt die Species von Nantua (Ain) und Mont du Chat (Savoyen). Von Württemberg erhielt ich ein einziges Exemplar aus den Schichten des Amm. macrocephalus vom Nipf bei Bopfingen.

20. Ammonites hecticus, Rein. sp. 1818, tab. 4, fig. 37, d'Orb. tab. 152, fig. 1—3 (non Fig. 4 u. 5).

Mit Amm. macrocephalus zu Geisingen bei Donaueschingen. D'Orbigny erwähnt die Species aus dem Callovien und Bathonien verschiedener französischer Lokalitäten. Ihr Vorkommen in der Bathformation muss ich jedoch in Abrede ziehen. Exemplare, welche mit d'Orbigny's Fig. 4 u. 5 stimmen, mögen im Grossoolith vorkommen, dagegen stellt Fig. 1—3 eine Species dar,

welche nicht unter die Etage des Callovien hinabgeht, sondern ihr ausschliessliches Lager in der Zone des Amm. macrocephalus hat.

Die Ammoniten aus den Zonen des Amm. anceps und athleta.

21. **Ammonites punctatus**, Stahl 1824 Württemb. landw. Corresp.-Blatt. 6. Bd. pag. 48, fig. 8. Ziet. 1830, tab. 10, fig. 4.
Amm. lunula, d'Orb. (non Rein.) Amm. hecticus, Quenst. Ceph. tab. 8, fig. 1.

Unterscheidet sich von Amm. parallelus und lunula Rein. durch die Stärke der Rippen, deren jede sich in der Mitte der Seiten in zwei spaltet. Reinecke's Figur des Amm. lunula deutet letzteres nicht an, sondern zeigt gerade da eine glatte Fläche, wo bei Amm. punctatus die grösste Erhöhung der Rippen eintritt. Bis jetzt erhielt ich die Species immer nur aus der Zone des Amm. anceps und Jason. Er findet sich darin sehr häufig zu Gammelshausen bei Boll und zu Oberlenningen an der schwäbischen Alp. Von Frankreich erhielt ich ihn aus derselben Zone von Mamers (Sarthe), sowie von Montreuil Bellay (Maine et Loire), Salins (Jura), Villers (Calvados). Ohne Zweifel gehören einzelne der zu Christian Malford bei Chippenham (Wiltshire) zerdrückt vorkommenden Ammoniten zu derselben Species.

22. **Ammonites lunula**, Ziet. 1830, tab. 10, fig. 11. (Rein ?)
Amm. Londsdali, Pratt, 1841, An. and. Mag. nat. hist. 8 vol. tab. 5, fig. 2.

Reinecke's Amm. lunula lässt sich von dessen A. parallelus nicht unterscheiden, wesshalb ich die Zieten'sche Figur voranstellte. Findet sich in der Zone des Amm. anceps und Jason an den meisten der vorhin genannten Lokalitäten.

23. **Ammonites parallelus**, Rein. sp. 1818, tab. 3, fig. 31.

Mit Amm. athleta zu Oeschingen bei Tübingen.

24. Ammonites Brighti, Pratt. 1841, Ann. u. Mag. nat. hist. vol. 8, tab. 6, fig. 3 u. 4.
Amm. hecticus nodosus, Quenst. Ceph. tab. 8, fig. 4.

Findet sich zahlreich mit Amm. athleta und ornatus zu Oeschingen an der schwäbischen Alp. Die vorangestellte Figur der englischen Species hat soviele Uebereinstimmung mit unserem schwäbischen Amm. hecticus nodosus Quenst., dass ich beide Vorkommnisse vereinige. Findet sich in England in demselben Niveau zu Christian Malford (Wiltshire).

25. Ammonites auritulus, n. sp.

Erreicht mit der Wohnkammer nicht völlig einen Zoll Durchmesser, indem bei dieser Grösse die letzten Scheidewände sich bereits so sehr nähern, dass der Ammonit ausgewachsen erscheinen muss. Die Wohnkammer ist beinahe glatt und es zeigen auch die inneren Windungen nur schwache Andeutungen gekrümmter Radialrippen. Der Hauptlobus läuft in drei Spitzen aus, neben ihm folgen drei der Reihe nach kleiner werdende Nebenloben. Die Wohnkammer ist meist von der Rückenfläche aus etwas eingedrückt. Der ganze Habitus stimmt auffallend mit dem der Lingulaten des oberen Jura. Das Vorkommen des Amm. auritulus ist als erstmaliges Erscheinen eines Ammoniten aus der Familie der Lingulaten von Interesse, wesshalb ich die Species hier anführe. Mit Amm. athleta am Ursulaberg bei Ehningen (schwäbische Alp). Ein zerdrücktes, wahrscheinlich dazugehöriges Exemplar erhielt ich zu Christian Malford bei Chippenham (Wiltshire).

26. Ammonites Lamberti, Sow. 1819, tab. 242, fig. 1—3.
Amm. flexicostatus, Phill. 1829, tab. 6, fig. 20.
Amm. Lamberti, d'Orb. 1847, tab. 178 u. 177, fig. 5—11.

Das Vorkommen dieses Ammoniten in den obersten Lagen der Kellowayschichten ist mir für Schwaben nur als ein sehr vereinzeltes bekannt. Dagegen liegt er in besonderer Häufigkeit an der Basis der Oxfordgruppe zu Oeschingen, Lautlingen u. s. w.

Gleich bezeichnend ist er für die Oxfordthone der Umgebungen von Salins (Jura), Dives und Villers (Calvados), sowie für eine Reihe franz. und engl. Lokalitäten.

27. Ammonites tatricus, Pusch. 1837. Pol. Pal. tab. 13, fig. 11.
„ „ d'Orb. 1847, tab. 180.

Mit Amm. athleta und ornatus zu Lautlingen bei Balingen und Oeschingen südlich Tübingen. In Frankreich erhielt ich ihn aus den Thonen von Dives (Calvados). Ich habe hier den Amm. tortisulcatus d'Orb. noch anzuführen, da ich einige Exemplare dieser Species kenne, welche in den obersten Lagen der Kellowaygruppe zu Ehningen und Lautlingen gefunden wurden. Doch ist sein Auftreten hier noch ein sehr vereinzeltes, indem der Ammonit erst in der folgenden Etage eine grössere Verbreitung erhält, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre, Unterschiede in der Form der beiden Vorkommnisse aufzufinden.

28. Ammonites Comptoni, Pratt, 1841, Ann. und Mag. nat. hist. 8 vol. tab. 4, fig. 1.

Mit Amm. Jason zu Mamers (Sarthe) und Christian-Malford bei Chippenham (Wiltshire).

29. Ammonites sulciferus, n. sp.
Amm. convolutus ornati, Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 1.

Die klein bleibende Species mit 2—3 Einschnürungen auf den innern Windungen, findet sich zahlreich in der Zone des Amm. athleta zu Oeschingen und Lautlingen an der schwäbischen Alp.

30. Ammonites curvicosta, n. sp.
Amm. convolutus parabolis, Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 2.

Häufig mit Amm. anceps zu Oberlenningen und Gammelshausen bei Boll. Von Frankreich erhielt ich ihn aus derselben Zone von Montreuil Bellay (Maine et Loire) und von Mamers (Sarthe).

31. **Ammonites Orion** n. sp.

Amm. convolutus gigas, Quenst. Ceph. tab. 13, fig. 6.

Mit Amm. ornatus und athleta zu Oeschingen südl. Tübingen. Ganz übereinstimmend findet sich die Species in dem gleichen Niveau zu Dives (Calvados).

32, **Ammonites anceps,** Rein. sp. 1818, fig. 61. D'Orb. tab. 166 u. 167.

Amm. dubius, Ziet. 1830, tab. 1, fig. 2.

Amm. Parkinsoni coronatus, Quenst. 1846, Ceph. tab. 11, fig. 8, pag. 147.

Amm. anceps variirt sehr in Beziehung auf die Form seiner Mundöffnung, lässt sich jedoch an der Rückenfurche und den groben seitlichen Knoten leicht erkennen. Er kommt meist in kleinen verkiesten Exemplaren in den Thonen von Gammelshausen und Oberlenningen an der schwäbischen Alp mit Amm. Jason und refractus vor. Bruchstücke von etwas grösseren Individuen erhielt ich aus den harten Mergelknollen, welche unweit Wasseralfingen in derselben Zone liegen. In Frankreich sind dagegen ausgewachsene, 6—8 Zoll im Durchmesser haltende Exemplare nicht selten. Ich besitze ihn von Montreuil Bellay (Maine et Loire) und Mamers (Sarthe). Aus den Umgebungen von Salins (Jura) erhielt ich ihn von J. Marcou, er findet sich dort gleichfalls mit Amm. Jason in derselben Schichte. Von England wird er aus den Umgebungen von Weymouth angeführt (siehe Morris Cat. n. ed. pag. 289).

33. **Ammonites Fraasi** n. sp.

Ich hielt längere Zeit diese Species für identisch mit Zieten's Amm. sulcatus, bis ich in den Besitz des Originalexemplar's kam, welches Zieten unter letzterer Benennung abbildete, und welches sich von unserer vorliegenden Species wohl unterscheiden lässt. Amm. Fraasi trägt wie die vorige Art eine Rückenfurche und steht derselben in vielen Beziehungen nahe, besitzt jedoch zahlreichere schwächere Rippen, deren mehrere von je

einem feinen seitlichen Knoten oder Stachel aus gegen den Rücken hin laufen. Die Stacheln verschwinden jedoch frühe schon, oder werden sie seltener. Dagegen zeigen sich bisweilen auf den äusseren Umgängen statt einem einzigen Knoten deren zweie auf einer Rippe. Doch lassen die doppelstachligen Rippen grosse unregelmässige Zwischenräume unter sich, scheinen auch nur ausnahmsweise bei einzelnen Exemplaren vorzukommen. Die Umgänge von Amm. Fraasi zeigen Einschnürungen in wechselnder Zahl. Die Loben sind stark zerschnitten. Das grösste Exemplar, welches ich in der Sammlung von Prof. Fraas sah, besitzt 5 Zoll Durchmesser und trägt am Ende der Wohnkammer ein wohlerhaltenes Ohr, dessen parallele Ränder sich ohne weitere Ausbreitung in einem Bogen vereinigen. Ich erhielt die Species aus der Zone des Amm. athleta von Oeschingen südl. Tübingen und von Lautlingen bei Balingen.

34. Ammonites coronatus, Brug. 1789, Enc. meth. p. 43.
Amm. coronatus, d'Orb. tab. 168 u. 169, (non Ziet.)
Amm. anceps, Ziet. 1830, tab. 1, fig. 3.
Amm. anceps ornati, Quenst. Ceph. tab. 14, fig. 5.

Während Amm. coronatus in vielen Gegenden eine der häufigsten Leitspecies für die Zone des Amm. anceps bildet, findet er sich an der schwäbischen Alp verhältnissmässig selten, wesshalb ihm bis jetzt auch noch nicht das gehörige Interesse geschenkt wurde. Ich kenne ihn nur in kleinen Exemplaren aus den grauen Thonen mit Amm. anceps der Umgebungen von Wasseralfingen und Neuffen. In Frankreich erhielt ich grössere beinahe ausgewachsene Individuen in der Zone der Amm. anceps und Jason von Mamers und Chauffour (Sarthe). Ganz übereinstimmend findet er sich in demselben Niveau zu Exmes (Orne), Montreuil Bellay (Maine et Loire), Salins (Jura). In England kommt Amm. coronatus in den Thonen von Chippenham (Wiltshire) vor. Amm. Reginaldi Morr. Proceed. géol. Soc. 27. Febr. 1850, pag. 316, tab. 30, fig. 6, wurde gleichfalls an letzterer Lokalität gefunden und steht manchen Varietäten von Amm. coronatus sehr nahe.

35. Ammonites athleta, Phill. 1829, tab. 6, fig. 19.
„ „ d'Orb. 1847, tab. 163, fig. 164.

Wurde zuerst von Phillips aus der Kellowayformation von Hackness (Yorkshire) beschrieben, ist jedoch eine der verbreitetsten Species, welche sich mit Amm. ornatus an der obern Grenze der Etage findet und zwar zu Dives (Calvados), im Departement der Sarthe, sowie zu Beuren, Oeschingen und Lautlingen an der schwäbischen Alp.

36. Ammonites annularis, Rein. sp. 1818, fig. 56 u. 57.
Quenst. 1846, Ceph. tab. 16, fig. 6.

Unterscheidet sich von Amm. athleta hauptsächlich dadurch, dass Amm. annularis bei einem Durchmesser von 2—3 Zoll noch keine Knoten zeigt, wie Amm. athleta, während junge Individuen beider Arten ihrer äussern Form nach beinahe völlig übereinstimmen. Amm. annularis findet sich mit der vorigen Art.

37. Ammonites Jason, Rein. 1818 sp. fig. 15—17; Naut.
Amm. Guilielmi, Sow. 1821, tab. 311.
Amm. Stutchburi und Sedgvici, Pratt, 1841, Ann. and Mag. nat. h. 8. Bd. pag. 163.

Amm. Jason ist eine der wichtigsten Species der mittlern Kelloway-Schichten und trägt wesentlich dazu bei, um die Zone des Amm. anceps paläontologisch zu charakterisiren. An der schwäbischen Alp kommt er zu Gammelshausen und Oberlenningen zahlreich und zierlich verkiest in kleinen Exemplaren vor. Zu Mamers (Sarthe) erhielt ich ihn mit Wohnkammer mehrere Zoll gross und verkalkt, er findet sich hier in der Zone des Amm. anceps, dessgl. in den Umgebungen von Salins (Jura). Sehr gewöhnlich ist er an der Küste der Normandie zu Dives und Villers. In England kommt er in harte Knollen gebacken in demselben Niveau in den Umgebungen von Weymouth vor. Auch zu Christian Malford (Wiltshire) findet er sich, doch sind hier Amm. Dunkani u. ornatus weit häufiger. In den Kelloway-

schichten von Scarborough (Yorkshire) ist Amm. Jason gleichfalls nicht selten, die Fig. 15, tab. 6, Phill. gehört wahrscheinlich dazu.

38. Ammonites Dunkani, Sow. 1817, tab. 157.

Steht zwischen Amm. ornatus und Jason in der Mitte,* schliesst sich aber enger an Amm. Jason, da seine Form hochmündiger und comprimirter ist, als die von Amm. ornatus. Auch besitzt er in der Jugend schwache Knoten, welche frühe verschwinden. Mehrere unserer schwäbischen Exemplare stimmen vollständig mit Sowerby's Figur; unterscheiden sich aber von Amm. Dunkani d'Orb. Ich vermuthe, dass an Punkten, an welchen die Zone einige Mächtigkeit besitzt, das Lager von Amm. Dunkani und ornatus etwas variirt, indem Amm. Jason zuerst auftritt (darüber Amm. Dunkani folgt), Amm. ornatus dagegen sich in den höchsten Lagen am zahlreichsten findet. Doch müssen noch weitere Untersuchungen über die Verbreitung von Amm. Dunkani und ornatus die Unterschiede zwischen dem Lager der beiden letzteren Ammoniten erst noch bestätigen.

39. Ammonites ornatus, Schloth. 1820, pag. 75.
Amm. spinosus, Sow. 1826, tab. 540.
Amm. gemmatus, Phill. 1829, tab. 6, fig. 17.
Amm. Castor und Pollux, Zieten, 1830, (non Rein.)
Amm. ornatus, Quenst. Ceph. 1846, tab. 9, fig. 19.
Amm. Dunkani, d'Orb. 1847, tab. 161.

Amm. ornatus ist eine der verbreitetsten Species der obersten Kellowayschichten. Er kommt im südwestlichen Deutschland, in Frankreich und England in der Zone des Amm. athleta an vielen Lokalitäten vor, von welchen ich einige schon bei Nr. 34 angegeben habe.

---

* Pratt, Ann. u. Mag. 1841, vol. 8, tab. 3 bildet die 3 Arten als Amm. Elizabethae ab. Seine Fig. 2 gehört zu Amm. Jason, fig. 3 zu Amm. Dunkani, fig. 4 zu Amm. ornatus; dagegen stellt fig. 1 wahrscheinlich den Reineck'schen Amm. Pollux dar.

40. **Ammonites bicostatus**, Stahl, 1824, württ. landw. Corresp.-Blatt pag. 49, fig. 9.

Amm. bipartitus, Ziet. 1831, tab. 13, fig. 6; d'Orb. tab. 158, fig. 1—4; Quenst. Ceph. tab. 10, fig. 8.

Amm. calcar, Ziet. 1831, tab. 13, fig. 7 (Missbildung).

Mit Amm. athleta und ornatus zu Lautlingen bei Balingen und Oeschingen bei Tübingen. D'Orbigny erwähnt ihn aus der gleichen Etage von einer Reihe französischer Lokalitäten. Von England führt ihn J. Morris Cat. pag. 290 zum ersten Male aus dem Callovien von Scarborough (Yorkshire) an.

41. **Ammonites Baugieri**, d'Orb. 1846, tab. 158.

Amm. bidentatus, Quenst. 1846, tab. 10, fig. 6.

Mit der vorigen Species in Frankreich und Deutschland.

42. **Ammonites pustulatus**, Rein. sp. 1818, f. 63 u. 64.

Amm. pustulatus, d'Orb. 1846, tab. 154.

Amm. pustulatus Franconicus, Quenst. Ceph. 1846, t. 9, fig. 22.

Findet sich an der schwäbischen Alp klein und verkiest in der Zone des Amm. anceps zu Oberlenningen und Gammelshausen bei Boll. In Frankreich liegt er in den Schichten gleichen Alters zu Niort (Deux Sèvres). Er kommt daselbst in grossen verkalkten Exemplaren vor.

43. **Ammonites polygonius**, Ziet. 1831, tab. 15, fig. 6.

Amm. cristagalli, d'Orb. 1846, tab. 153.

Amm. pustulatus Suevicus, Quenst. 1846, Ceph. tab. 9, fig. 23.

Wurde mit der vorigen Art in der gleichen Zone und an denselben Lokalitäten gefunden. Ausserdem erhielt ich ihn von Montreuil Bellay (Maine et Loire). Die Zieten'sche Figur des Amm. polygonius ist mit derjenigen Species identisch, welche d'Orbigny als Amm. cristagalli abbildet, darf desshalb mit Amm. pustulatus nicht verwechselt werden.

44. **Ammonites denticulatus,** Ziet. 1831, tab. 13, fig. 3.
Amm. flexuosus canaliculatus, Quenst. 1846, Ceph. tab. 9, fig. 5.

Findet sich in der Zone des Amm. athleta zu Oeschingen südl. Tübingen und zu Lautlingen bei Balingen, doch bin ich nicht völlig sicher, ob sich diese und die beiden folgenden Arten an andern Lokalitäten nicht in die Zone des Amm. biarmatus hinauferstrecken.

45. **Ammonites Suevicus,** n. sp.
Amm. flexuosus inflatus, Quenst. 1846, Ceph. tab. 9, f. 7.

Mit der vorigen Art.

46. **Ammonites flexispinatus,** n. sp.
Amm. flexuosus globulus, Quenst. Ceph. 1846, t. 9, f. 6.

Mit der vorigen Art.

47. **Ammonites refractus,** Rein. sp. Naut. 1818, tab. 3, fig. 27—30; Ziet. tab. 10, fig. 9; d'Orb tab. 172, fig. 3—7.

Wurde von d'Orbigny aus dem Callovien von Niort (Deux-Sèvres) beschrieben. Ich erhielt einige Exemplare aus derselben Etage von Montreuil Bellay (Maine et Loire). An der schwäbischen Alp findet sich Amm. refractus zahlreich verkiest und bisweilen mit erhaltener Mundöffnung in den grauen Thonen des Amm. Jason und anceps zu Oberlenningen und zu Gammelshausen bei Boll.

48. **Ancyloceras Calloviensis,** Morris 1846, Ann. and. Mag. n. h. tab. 6, fig. 3. D'Orb. tab. 230, fig. 1—4.

Findet sich an der Basis der Kellowayschichten und scheint eine beträchtliche Verbreitung zu besitzen. D'Orbigny citirt die Species von Niort (Deux-Sèvres) und andern französischen Lokalitäten. Ich erhielt vollständige Exemplare aus dem Kellowayrock von Chippenham (Wiltshire) in demselben Gestein mit

Amm. Gowerianus; Bruchstücke dagegen von Montreuil Bellay (Maine et Loire). Im südwestlichen Deutschland kommt Ancyloceras Calloviensis in den Macrocephalusschichten von Vögisheim südwestl. Freiburg in Baden und von Geisingen bei Donaueschingen vor.

49. Baculites acuarius, Quenst. Ceph. 1848, t. 21, f. 15.
Mit Amm. Jason zu Gammelshausen bei Boll.

50. Pleurotomaria Cypraea, d'Orb 1850, Prodr. 12. 83, Pal. fr. 1856, tab. 410, fig. 1.

Wurde von d'Orbigny aus dem Callovien von Pizieux und Chauffour (Sarthe) und mehreren andern französischen Lokalitäten beschrieben. An der schwäbischen Alp findet sich die Species nicht selten in der Zone des Amm. macrocephalus am Nipf bei Bopfingen und an der Lochen bei Balingen. Aus dem Callovien der Umgebungen von Salins (Jura) erhielt ich sie von L. Coste.

51. Pleurotomaria Cytherea, d'Orb. 1850, Prodr. 12. 85, Pal. fr. 1856, tab. 412, fig. 6—10.

Mit der vorigen Art in der gleichen Zone und an denselben Lokalitäten.

52. Pleurotomaria Niobe, d'Orb 1856, tab. 415, f. 1—5.
Callovien von Montreuil Bellay (Maine et Loire).

53. Alaria armigera, Phill. sp.
Pterocera armigera, d'Orb 1850, Prodr. 12. 97.
Rostellaria bispinosa, Phill. 1829, tab. 6, fig. 13 (non Phill. tab. 4, fig. 32).

Mit Amm. ornatus zu Scarborough (Yorkshire), Christian-Malford (Wiltshire), Montreuil Bellay (Maine et Loire), Streichen bei Balingen (Württemberg).

54. Spinigera semicarinata, Goldf. sp.
Rostellaria semicarinata, Goldf. 1841, tab. 169, fig. 8.
Muricida semicarinata, Quenst. Handb. t. 34, f. 54—56.

In den Thonen des Amm. ornatus und Jason zu Gammelshausen bei Boll, Ehningen, Oeschingen und Streichen an der schwäbischen Alp. Von Frankreich erhielt ich sie aus dem Callovien von Montreuil Bellay (Maine et Loire).

55. **Pholadomya carinata**, Goldf. 1841, tab. 155, fig. 6.

Mit Amm. anceps und Jason im Callovien von Mamers (Sarthe). In derselben Zone kommt die Species zu Exmes (Orne) vor, von welch' letzterer Lokalität sie mir E. Deslongch. übersandte.

56. **Pholadomya subdecussata** n. sp.
Pholadomya decussata, Agass. M. 1842, tab. 4, f. 9—10. D'Orb. 1850, Prodr. 12. 111 (non Sow., non Phill.).

Mit der vorigen Art. *

57. **Pholadomya inornata**, Sow. géol. Trans. II. Ser. V. Bd. tab. 21, fig. 8. D'Orb. Prodr. 12. 117.

Die von Sowerby aus den Kellowayschichten von Charee (Prov. Cutch in Indien) beschriebene Species, wurde von d'Orbigny mit der in Frankreich in derselben Etage vorkommenden Art vereinigt. Ich hatte Gelegenheit, diese Muscheln in den mittleren Lagen der Kellowaygruppe zu Mamers (Sarthe) und Ancy le Franc (Yonne) zu sammeln. Ihre Form stimmt wenigstens annähernd mit der Sowerby'schen Figur überein.

58. **Pholadomya Württembergica** n. sp.
Pholadomya, Murchisoni, Goldf. 1841, tab. 155, fig. 2a u. b. (non Sow.)
Pholad. exaltata, Agass. 1842, pag. 72 (pars).

Findet sich in der Zone des Amm. macrocephalus an der Lochen bei Balingen und zu Ehningen bei Reutlingen an der schwäbischen Alp. Phol. exaltata 1g. aus dem Terrain à chail-

* Die von Agass. Pholad. decussata genannte Species stimmt nach Beschreibung und Zeichnung vollständig mit der im Callovien des Dep. der Sarthe vorkommenden Art. D'Orb. Prodr. 12. 111 scheint sie aus diesem Grunde in die zwölfte Etage gestellt zu haben.

les gehört einer nahe stehenden Species an, stimmt aber nicht völlig damit überein.

59. **Pholadomya Clytia**, d'Orb. 1850, Prodr, 12. 116.

Soll nach d'Orbigny von Pholad. fidicula Sow. verschieden sein, ihr aber sehr nahe stehen. Ich erhielt die Species aus dem Callovien von Mamers (Sarthe), jedoch nicht in genügender Anzahl, um die angegebenen Unterschiede genauer prüfen zu können.

60. **Goniomya trapezicosta**, Lutraria, Pusch 1837, Pol. Pal. tab. 8, fig. 10.
Goniomya ornati, Quenst. 1852, Handb. tab. 47, fig. 25.

Häufig mit Amm. Jason zu Gammelshausen und Oberlenningen am Fusse der schwäbischen Alp. Ganz ähnlich fand ich sie in derselben Zone zu Mamers (Sarthe).

61. **Ceromya elegans**, (Desh. sp.) d'Orb. Prodr. 12. 124.

In Frankreich mit der vorigen Art, sowie nach J. Beaudouin in derselben Etage zu Châtillon sur Seine (Côte d'Or).

62. **Anatina Bellona**, d'Orb. 1850, Prodr. 12. 132.

Im Callovien von Mamers und St. Scolasse (Sarthe).

63. **Leda Moreana**, d'Orb. 1850, Prodr. 12. 137.

Mit Amm. Jason und anceps findet sich in den Thonen von Oberlenningen an der schwäbischen Alp eine der Leda lacryma nahestehende Species. Sie scheint mit d'Orbigny's Leda Moreana übereinzustimmen, welche derselbe aus der gleichen Etage der Umgebungen von St. Mihiel (Meuse) beschrieb.

64. **Leda Phillipsi**, Morris Proceed. géol. Soc. 27. Febr. 1850, pag. 318, tab. 30, fig. 1.

Häufig mit Amm. ornatus und Dunkani in den Schiefern von Christian-Malford (Wiltshire).

65. **Nucula Caecilia**, d'Orb. 1850. Prodr. 12. 176.
Nuc. ornati, Quenst. 1852. Handb. tab. 44, fig. 7.

Findet sich in den Thonen mit Amm. anceps und Jason zu Oberlenningen und Gammelshausen bei Boll, dessgl. in Frankreich zu Dives (Calvados). D'Orbigny beschreibt noch mehrere Arten von Nucula, deren Unterscheidung aber zu schwierig ist, um sie hier aufnehmen zu können. Sowerby bildet Geol. Trans. II. Ser. vol. V. tab. 22, fig. 4 eine vorne stark abgestumpfte Art (Nuc. cuneiformis) ab, welche Kapitän Grant von Charee aus der Provinz Cutch in Indien mitgebracht hatte und deren Lager zweifelsohne in die Kellowaygruppe gehört.

66. **Corbula Macneilli**, Morris. Proceed. geol. Soc. 27. Febr. 1850, pag. 318, tab. 30, fig. 4.

Mit Amm. Gowerianus und Calloviensis in der untern Hälfte der Etage zu Chippenham und Trowbridge (Wiltshire).

67. **Astarte undata**, Goldf. sp. d'Orb. 1850. Prodr. 13. 262.
" " Quenst. 1852. Handb. tab. 46, fig. 7.
Venus undata, Goldf. 1841. tab. 150, fig. 8.

Findet sich an der schwäbischen Alp zu Beuren bei Neuffen in der Zone des Amm. ornatus und athleta.

68. **Trigonia elongata**, Sow. 1823. tab. 431.
Trig. cardissa, Agass. 1841. Trig. tab. 11, fig. 4—7.
Trig. elongata, d'Orb. 1850. Prodr. 12. 161.

Mit Amm. anceps im Callovien von Mamers (Sarthe), Exmes (Orne), Salins (Jura) und Dives (Calvados). Hat die Form der Trig. costata ist aber kürzer und trägt engerstehende Rippen. In Schwaben kenne ich eine ihr sehr ähnliche Species nur aus den Macrocephalusschichten von Ehningen, woselbst eine kurze, gerippte Trigonie in stattlichen grossen Exemplaren vorkommt.

69. **Cardium subdissimile**, d'Orb. 1850. Prodr. 12. 164.
Cardium dissimile, Phill. 1829. tab. 5, fig. 27. (non Sow.)

Aus dem Callovien von Dives (Calvados) und Chauffour (Sarthe). Phillips beschreibt die Muschel aus derselben Etage von Scarborough (Yorkshire). D'Orbigny nennt eine zweite rundere Species Cardium Pictaviense. Eine in den Macrocephalusschichten vom Nipf bei Bopfingen und Ehningen bei Reutlingen vorkommende Muschel gehört wahrscheinlich zu letzterer Art.

70. **Isocardia tener**, Sow. 1821. tab. 295, fig. 2.
? Ceromya tenera, Agass. 1842. tab. 8^c, fig. 1—12.

Im untern Callovien von Kelloway-Mill und Chippenham (Wiltshire). E. Hebert führt die Species aus den Macrocephalusschichten des Dep. der Sarthe an.

71. **Isocardia Campaniensis**, d'Orb. 1850. Prodr. 12. 168.

Mit Amm. anceps zu Mamers und Monbizot (Sarthe). Von J. Marcou erhielt ich die Muschel aus den Umgebungen von Chatillon sur Seine (Côte d'Or), woselbst sie in mergeligen und oolithischen Bänken der Kellowaygruppe gefunden wurde.

72. **Arca subtetragona**, Morris, Proceed. Geol. Soc. 27. Febr. 1850. pag. 318. tab. 30, fig. 5.

Wurde von Prof. Morris aus den unteren Kellowayschichten von Trowbridge bei Chippenham (Wiltshire) beschrieben. Eine wahrscheinlich zu derselben Species gehörige Muschel erhielt ich aus dem Kelloway-Rock von Montreuil-Bellay (Maine et Loire).

73. **Posidonomya ornati**, Quenst. sp. 1852. Handb. tab. 42. Fig. 16.
? Catillus Brongniarti, Pusch. 1837. Pol. Pal. pag. 44.
? Posidonomya alpina, Gras. 1852. d'Arch. Progr. VI. Bd. pag. 608.

Als Posidonomya ornati wurde von Prof. Quenstedt die

mit Amm. Jason und ornatus zu Gammelshausen und Oeschingen an der schwäbischen Alp vorkommende kleine Species beschrieben. Wahrscheinlich gehören die 2 weiteren als Synonyme aufgezählten Benennungen von Gras und Pusch zu derselben Art. In England fand ich sie zahlreich in den Thonen des Amm. ornatus von Christian-Malford bei Chippenham (Wiltshire). In der Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. 5. Bd. pag. 8, Dec. 1852 werden von Dr. Ewald die bestimmten Nachweise über das Auftreten von Posidonomyen in den Kellowayschichten des südlichen Frankreichs in den Dep. Drôme und Ardêche, ferner an der Porta Westphalica gegeben, mit dem ausdrücklichen Bemerken, dass hier die Muschel in einem Niveau über der Zone des Amm. macrocephalus ihr Lager habe. Durch die Beobachtungen, welche bei der Versammlung der geol. Gesellschaft von Frankreich in Valence gemacht wurden (Bullet. Soc. géol. de Fr. 3—10. Sept. 1854, pag. 738—742) finden wir für das Dep. Ardêche die Bestätigung für das Vorkommen dieser Posidonomyen in der Kellowaygruppe, indem solche in den Eisenerzen von la Voulte mit Amm. anceps, bipartitus und athleta besonders in die thonigen Zwischenlagen zahlreich eingebettet sein sollen.

74. Avicula inaequivalvis, Sow. 1819. tab. 244, fig. 3, (non fig. 2) 3. Band. pag. 78, var. *α*.

In der Sowerby'schen Beschreibung von Avicula inaequivalvis (M. C. III. Bd. pag. 78 und Suppl. Ind.) finden sich Druckfehler in Beziehung auf die Nummern der Figuren. Auch gehören seine Varietäten *α* und *β* zwei verschiedenen Arten an. Ich stelle die Varietät *α* hier für obige Bezeichnung voran. Sowerby beschreibt seine Species aus dem Kelloway-Rock von Kelloway (Wiltshire). Ich brachte sie aus den thonigen Kellowayschichten von Chippenham mit. Eine vielleicht dazu gehörige Form findet sich in den Thonen von Dives (Calvados), sowie in der Zone des Amm. anceps zu Mamers (Sarthe) und Salins (Jura). Die Exemplare der 2 letztern Localitäten stimmen jedenfalls unter

sich überein, doch bin ich über die Identität derselben mit der ächten Av. inaequivalvis noch im Zweifel.

75. Pecten fibrosus, Sow. 1816. tab. 136, fig. 2.
„ „ Phill. 1829. tab. 6, fig. 3.

Kellowayschichten von Scarborough (Yorkshire), Christian Malford (Wiltshire), Mamers (Sarthe), Montreuil-Bellay (Maine et Loire), Dives (Calvados). D'Orbigny erwähnt ihn aus derselben Etage von Morians bei Salins (Jura) und J. Beaudouin von Châtillon sur Seine (Côte d'Or).

76. Plicatula peregrina, d'Orb. 1850. Prodr. 12. 222.

Zone des Amm. anceps: Umgebung von Mamers (Sarthe), Exmes (Orne), Salins (Jura). Nach d'Orbigny findet sie sich auch in den Schichten gleichen Alters von Lion und Villers (Calvados).

77. Gryphaea Alimena, (Ostrea) d'Orb. 1850. Prodr. 12. 228.

Findet sich zu Dives (Calvados), in den Umgebungen von Salins (Jura), von Argentan (Orne), Mamers (Sarthe) u. s. w. in der Zone des Amm. anceps. Die Species bleibt viel kleiner als Gryphaea dilatata und besitzt eine unregelmässigere Form, wesshalb kein Grund für eine Vereinigung mit Gr. dilatata vorliegt.

Aus den mittleren und unteren Lagen der Kellowaygruppe ist mir das Vorkommen der ächten Gryphaea dilatata nicht bekannt; an der obersten Grenze der Etage stellt sie sich an manchen Lokalitäten ein, erreicht jedoch erst in der Oxfordgruppe ihre grösste Häufigkeit. Eigenthümlich ist, dass Gryphaea dilatata, welche in Frankreich und England in den Oxfordschichten so weit verbreitet ist, in den entsprechenden Lagen an der schwäbischen Alp noch nicht gefunden wurde.

78. Ostrea amata, d'Orb. Prodr. 1850. 12. 227.

Findet sich in den mittleren Kellowayschichten an den bei der vorigen Species genannten Localitäten.

79. Terebratula subcanaliculata n. sp.

Ter. bicanaliculata, d'Orb. Prodr. 12. 245. (pars) (non Schl., non Ziet.)

Biplicate Terebratel, welche in der Jugend ziemlich flach ist, später aber gegen die Stirn 2 Falten bekommt. Letztere lassen einen breiten Zwischenraum unter sich, indem sich die Schale nur schwach einwärts biegt. Die Falten selbst sind wenig gewölbt und treten nicht weit hervor. Die Oeffnung der durchbohrten Schale ist von mittlerer Grösse. Findet sich häufig in den Macrocephalusschichten von Geisingen. Ich benannte sie von Neuem, da die einzige von d'Orbigny angeführte Art, welche sich damit vereinigen lässt im Prodrome unter einer unrichtigen Bezeichnung eingereiht wird. Nach E. Deslongchamps findet sich Ter. subcanaliculata in den Umgebungen von Argentan (Orne) in einer Schichte, welche annähernd dasselbe Alter mit dem Lager hat, in welchem die Species in Schwaben vorkommt.

80. Terebratula longiplicata n. sp.

Ausgezeichnet durch die schlanke Form, welche die Muschel besonders in der Jugend besitzt, welche sie aber auch später noch kenntlich macht. Sie variirt zwar einigermassen, doch wird es hier dienlich sein, die Dimensionsverhältnisse eines anscheinend nahezu ausgewachsenen Exemplares zu geben. Dasselbe misst: von dem Wirbel bis zur Stirn 31, von einer Seite zur andern 21, grösster Durchmesser zwischen Bauch und Rückenschale 15, Spannweite der beiden Falten an der Stirn 9 Mm. Die Oeffnung der durchbohrten Schale besitzt etwas mehr als mittlere Grösse. Die beiden Falten sind ziemlich hoch, jedoch immerhin noch schwächer als bei Ter. Phillipsi, der starke Wirbel der grössern Schale biegt sich ziemlich weit über. Findet sich mit Amm. anceps und Jason in den Umgebungen von Salins (Jura). Ich erhielt die Species ebendaher durch die Vermittlung J. Marcou's; von andern Localitäten kenne ich sie nicht.

81. **Terbratula dorsoplicata**, (Suess M. S.) Eug. Deslongch. Bullet. Soc. Linn. de Norm. 1855—1856. pag. 97. ibid. Mém. Tome XI. tab. 1, fig. 7—14.

Findet sich mit Amm. anceps und Jason zu Exmes (Orne), Mamers (Sarthe), Montreuil Bellay (Maine et Loire) und Clucy bei Salins (Jura). E. Deslongchamps unterscheidet von ihr 2 Varietäten, in welche die Species übergehen soll. Ich führe sie hier besonders an:

82. **Terebratula (dorsoplicata) excavata**, Eug. Desl. ibid. Mém. tome XI, tab. 2, fig. 3—5.

Mit der vorigen Art zu Montreuil Bellay (Maine et Loire).

83. **Terebratula (dorsoplicata) Perieri**, Eug. Desl. ibid. tab. 2, fig. 1—2 und tab. 3, fig. 1—3.

Findet sich zu Montreuil Bellay (Maine et Loire) sowie an der Lochen bei Balingen in der Zone des Amm. macrocephalus.

84. **Terebratula Sämanni** n. sp.

Beide Schalen wölben sich schon bei jungen Individuen stark, aber in sehr gleichmässiger Weise, so dass die Vereinigungslinie derselben beinahe einen Kreis bildet. Früher oder später tritt jedoch eine schwache Verlängerung der Muschel ein, indem sich die durchbohrte zugleich in der Stirngegend erweitert, während sich die undurchbohrte Schale flächenartig in der Mitte etwas erhöht, ohne sich jedoch biplicat zu falten. Die Folge davon ist, dass der Stirnrand eine gerade Linie bildet, an deren beiden Enden erst eine Krümmung gegen die Seiten eintritt. Mit dem Wachsen der Muschel bläht sie sich noch stärker auf, dagegen variirt sie im Ganzen nur wenig, sondern lässt sich an diesen Charakteren leicht erkennen. Ich kenne sie nicht über einen Zoll lang, dabei besitzt sie eine Dicke von 8 Linien und eine Breite von $8\frac{1}{2}$ Linien. Die Wirbel sind nur schwach gebogen, die Oeffnung hat kaum eine mittlere Grösse. Findet sich zahlreich in der Zone des Amm. anceps und Jason in den Um-

gebungen von Mamers (Sarthe), seltener zu Clucy bei Salins (Jura).

85. **Terebratula Calloviensis**, d'Orb. 1850. Prodr. 12. 248. (pars).

D'Orbigny's Beschreibung ist zu unbestimmt, um seine Species sicher deuten zu können. Da ich jedoch von der vorigen Species eine an der Stirne biplicat gefaltete und etwas weniger aufgeblähte Art zu unterscheiden habe und die von d'Orbigny angegebenen Charaktere sich grösstentheils darauf beziehen lassen, so führe ich sie unter dessen Bezeichnung an. Findet sich in den Umgebungen von Mamers (Sarthe) etwas tiefer als die vorige Art und gehört wahrscheinlich in die Zone des A. macrocephalus.

86. **Terebratula Royeriana**, (Waldheimia), d'Orb. 1850. Prodr. 12. 246.

Nur ein einziges Mal fand ich in Schichten, welche vermuthlich die Basis der Kellowaygruppe bilden, eine Anzahl Terebrateln von der Form der Ter. ornithocephala. Sie lagen in grauen Thonen an der Strasse, welche von Mamers nach Bellême führt. So häufig Ter. lagenalis an manchen Punkten im Cornbrash gefunden wird, so selten scheinen diejenigen Localitäten zu sein, an welchen die Kellowayschichten Terebrateln von der Form der Ter. lagenalis und ornithocephala einschliessen. E. Deslongchamps führt aus dem französischen Kelloway-Rock eine dazugehörige Species: Ter. lagenalis var. umbonella Lmk. an. Vielleicht ist mit ihr d'Orbigny's Ter. Royeriana zu vereinigen, welch letztere E. Hébert (Terr. jur. dans le Bassins de Paris 1856. pag. 36 und 42) wiederholt als eine für die Macrocephalusschichten des Dep. der Sarthe leitende Species aufzählt.

87. **Terebratula Trigeri**, Eug. Deslongch. Bullet. Soc. Linn. de Norm. 1855 — 1856. pag. 97. Mém. ibid. XI. tome, tab. 2, fig. 7 — 14.

Die Muschel erreicht über einen Zoll Länge; ihre Schale trägt feine Radi lstreifen. Sie gehört, wie die beiden nachfol-

genden Species, ihrer äussern Form nach, noch zur Gruppe der Ter. coarctata, doch ist bei ihr an der Stelle des Rückensinus eine breite Rückenfläche vorhanden, welche sich erst in der Stirngegend schwach einwärts biegt. Die Bauchschale ist nur wenig gewölbt. Die Stirn ist beinahe gerade abgeschnitten, und trägt auf jeder Seite eine Ecke. Ich erhielt die Species aus der Zone des Amm. anceps in den Umgebungen von Mamers und Chauffour (Sarthe), sowie von E. Deslongch. von Exmes bei Argentan (Orne). Sie findet sich ferner zu Montreuil Bellay (Maine et Loire), sowie in den Schichten gleichen Alters von Châtillon sur Seine (Côte d'Or), woher sie mir J. Marcou mittheilte.

88. Terebratula Julii n. sp.

Stimmt der äussern Form nach beinahe vollständig mit Ter. Bentleyi Dav. überein, ist jedoch nicht glatt, wie diese, sondern besitzt eine deutliche Radialstreifung, etwas schwächer als Ter. coarctata, von welcher sie sich ausserdem noch durch ihre weniger gewölbte, undurchbohrte Schale unterscheidet. Sie steht somit zwischen Terebratula Bentleyi und coarctata in der Mitte, indem sie ersterer in Beziehung auf die äussere Form, letzterer in Beziehung auf die Streifung der Schale gleicht. Doch stehen die feinen Streifen einander näher, so dass gegen den Stirnrand hin, deren 4 — 5 auf einen Millimeter kommen, auch ist die radiale Knotung derselben nicht so ausgesprochen, wie bei Ter. coarctata. Ter. Julii wird unter den Wirbeln sehr schnell breit, was auf den Winkel reducirt, im Vergleich zu Ter. coarctata eine Differenz von 15 Grad ausmacht, dagegen wölbt sich ihre Bauchschale viel weniger. Meine Exemplare sind etwas grösser als Ter. coarctata im ausgewachsenen Zustande. Ich verdanke sie der Vermittlung J. Marcou's und besitze sie nur von einer einzigen Lokalität der Umgebungen von Salins (Jura), woselbst sie mit Amm. anceps und Jason gefunden wurde.

89. Terebratula Smithi n. sp.

Terebr. reticulata, d'Orb. 1850. Prodr. 12. 242. (non Smith, non Sow.)

Ich fand zwar nur wenige Exemplare dieser Species im fran-

zösischen Callovien, doch musste ich sie neu benennen, indem Sowerby's Ter. reticulata, welche damit vereinigt wurde, einer verschiedenen Art angehört. In Beziehung auf ihre äussere Form steht Ter. Smithi zwischen Ter. Trigeri und coarctata. Auch ist die Streifung stärker und deutlicher als bei Ter. Trigeri, dagegen schwächer als bei Ter. coarctata. Ich fand sie in den Umgebungen von Mamers in grauen Thonen an der Basis der Kellowaygruppe in einem Niveau, welches der Zone des Amm. macrocephalus entsprechen dürfte. E. Deslongchamps sandte sie mir von Argentan (Orne) aus Schichten von annähernd demselben Alter.

90. **Terebratula hypocirta**, (Waldheimia) Eug. Deslongch. Mém. Soc. Linn. de Norm. tome XI. tab. 3, fig. 4—12.

Die kleine aufgeblähte Muschel findet sich häufig mit Amm. anceps in den Kellowayschichten von Montreuil Bellay (Maine et Loire).

91. **Terebratula Geisingensis**, (Waldheimia) n. sp.
Ter. pala, Quenst. Handb. tab. 37, fig. 46. (? Leop. v. Buch?)

Hat zwar viele Aehnlichkeit mit der Buch'schen Ter. pala, doch sind bestimmte Unterschiede vorhanden, welche eine Vereinigung nicht zulassen. Bei Ter. Geisingensis ist sowohl der seitliche Rand (besonders in der Stirngegend), als auch der Stirnrand selbst, immer scharf. Es hängt dies mit der Wölbung der Schalen zusammen. Bei Ter. Geisingensis biegt sich die undurchbohrte Schale der grössern Hälfte nach gegen innen. Bei der Buch'schen Figur von Ter. pala und noch mehr bei den französischen Exemplaren, wölbt sich dagegen nicht allein die grössere Schale etwas stärker, als wir es bei Ter. Geisingensis finden, sondern es erhebt sich auch die kleinere Schale oft beträchtlich über die Scheidungslinie beider Schalen, so dass die mediane Vertiefung oft kaum noch angedeutet ist, während bei Ter. Geisingensis die Ventralschale nach ihrer ganzen Breite da-

ran Theil nimmt und sich schon vom Rande an gegen einwärts biegt.

Ter. Geisingensis findet sich in der Zone des Amm. macrocephalus zu Geisingen bei Donaueschingen.

Terebr. Sandbergeri, (Waldheimia), Eug. Desl. Mém. Soc. Linn. de Norm. Tome XI. tab. 3, fig. 3—23.

92. **Terebratula pala**, v. Buch, über Terebr. Berl. Ak. 1833. pag. 134. tab. 3, fig. 44.

Sehr verbreitet im französischen Callovien. Charakterisirt die Zone des Amm. anceps. Ich fand sie darin in den Umgebungen von Mamers (Sarthe). Im gleichen Niveau liegt sie nach E. Deslongchamps zu Montbizot (Sarthe), Montreuil Bellay (Maine et Loire). Von J. Marcou erhielt ich sie aus dem Fer oolithique Kellowien von Clucy bei Salins (Jura), sowie aus derselben Etage von Châtillon sur Seine (Côte d'Or). Ich glaube mich an einer beträchtlichen Anzahl von Exemplaren, welche ich von den ebengenannten Lokalitäten besitze, von den vorhandenen Unterschieden zwischen dieser und der vorigen Species überzeugt zu haben. Auch bestätigte mir E. Deslongchamps diese Ansicht, während jedoch die Einreihung der Buch'schen Ter. pala noch fraglich bleibt. E. Deslongchamps vereinigt die Buch'sche Species mit der vorigen Art und nennt die in Frankreich einheimische Form T. Sandbergeri. Spätere Vergleiche müssen entscheiden, welche der beiden Arten der Buch'schen Species unterzuordnen ist.

93. **Terebratula biappendiculata**, (Waldheimia) Eug. Deslongch. Bullet. Soc. Linn. de Norm. 1855—1856. pag. 98. Mém. ibid. tome XI. tab. 4, fig. 1—7.

Wurde von E. Deslongchamps aus dem Kelloway-Rock von Montreuil Bellay (Maine et Loire) beschrieben, woselbst sie mit Amm. anceps und den zahlreichen Gasteropoden gefunden wird (siehe §. 66). Annähernd in demselben Niveau findet sie sich zu Châtillon sur Seine (Côte d'Or), woher ich sie von J. Marcou erhielt.

94. Rhynchonella funiculata, Eug. Desl. Bullet. Soc. Linn. de Norm. 1855—1856. pag. 99. ibid. Mém. Tome XI. tab. 6, fig. 1—6.

Wurde von E. Deslongchamps aus den Kellowayschichten von Montreuil Bellay (Maine et Loire) beschrieben. Ich erhielt die kleine, in der Wirbelgegend glatte, an der Stirn gerippte Muschel, welche einer jungen Rh. Thurmanni gleicht zahlreich von der ebengenannten Lokalität.

95. Rhynchonella triplicosa, Quenst. 1852. Handb. tab. 36. fig. 26. Eug. Desl. Mém. Soc. Linn. de Norm. tome XI, tab. 5, fig. 11, 12, 23, 24.

Findet sich in der Zone des Amm. macrocephalus zu Geisingen, Ehningen und Bopfingen in Württemberg. E. Deslongchamps wies dieselbe Species unter den Brachiopoden nach, welche sich in den Kellowayschichten von Montreuil Bellay fanden.

96. Rhynchonella Oppeli, Eug. Deslongch. Mém. Soc. Linn. de Norm. tome XI. tab. 6, fig.

Findet sich nach E. Deslongchamps in den Kellowayschichten von Montbizot (Sarthe) und den Umgebungen von Argentan (Orne). Auch an der schwäbischen Alp kommt diese Species vor, ist jedoch nur in wenigen Exemplaren in unsern Sammlungen vertreten. Sie fand sich in der Zone des Amm. macrocephalus zu Ehningen bei Reutlingen. Erreicht ausgewachsen 1" Breite und zeichnet sich durch 2 starke abgerundete Falten aus, welche sich auf der kleineren Schale an der Stirn erheben, während die Schale in der Wirbelgegend glatt ist.

97. Rhynchonella acutoloba, Eug. Deslongch. Bullet. Soc. Linn. de Norm. 1855—1856. pag. 99. ibid. Mém. tome XI. tab. 5, fig. 5.

Seltene Species aus den Kellowayschichten von Montreuil Bellay (Maine et Loire).

(98.) **Rhynchonella phaseolina**, Eug. Desl. 1855. Extr. de l'Ann. de l'inst. des prov. pag. 23. fig. 24—26. Mém. Soc. Linn. de Norm. tome XI. tab. fig.

Wurde schon in der Bathgruppe §. 61, Nr. 105 aufgezählt. Nach E. Deslongchamps setzt sich die Muschel gegen oben fort und findet sich in den Kellowayschichten von Montreuil Bellay (Maine et Loire). Aus derselben Etage erhielt ich sie von J. Marcou aus den Umgebungen von Salins (Jura). Ganz damit übereinstimmende Exemplare finden sich an der schwäbischen Alp und zwar in zwei verschiedenen Zonen. Ich erhielt sie mit Amm. macrocephalus zu Geisingen bei Donaueschingen sowie mit Amm. anceps und Jason in den Thonen von Gammmelshausen bei Boll.

99. **Rhynchonella spathica**, Lmk. (pars) Eug. Deslongch. 1857. Mém. Soc. Linn. de Norm. tome XI. tab. 6, fig. 19—27.

Nach den Untersuchungen von Th. Davidson (Ann. et Mag. nat. h. 30. Juni 1850. pag. 447) liegen der Lamark'schen Ter. spathica eine Anzahl von Arten zu Grund, wesshalb erst durch die von E. Deslongchamps ausgeführte Uebertragung die Species bestimmt wird. Die Form dieser Muschel, welche viele Aehnlichkeit mit der liasischen Rh. tetraedra besitzt, ist sehr charakteristisch, wesshalb es einen wundern muss, dass sie so lange übersehen wurde, da überdies ihre Verbreitung gross ist. Sie findet sich an den meisten der mir bekannten Lokalitäten in den unteren Kellowayschichten. An der schwäbischen Alp kommt sie in der Zone des Amm. macrocephalus zu Ehningen bei Reutlingen vor. Von Frankreich erhielt ich sie aus den Umgebungen von Argentan (Orne) und Mamers (Sarthe), an welch letzterer Lokalität sie in der Zone des Amm. macrocephalus ihr Lager hat. J. Marcou sandte mir dieselbe Species aus dem Fer ool. Kellowien von Salins (Jura) sowie aus den Kellowayschichten von Châtillon sur Seine (Côte d'Or).

100. **Rhynchonella Orbignyana** n. sp.

Rhynchonella quadriplicata d'Orb. 1850, Prodr. 12. 235. (non Ziet.)

Im französischen Callovien ist diese Species eine der verbreitetsten und häufigsten Arten. Ich musste sie neu benennen, da sie von der Zieten'schen Rh. quadriplicata vollständig abweicht. D'Orbigny erwähnte sie zuerst von einer Reihe französischer Lokalitäten, führte sie aber zugleich auch in seinem Bathonien an, was E. Deslongch. Bull. de la Soc. linn. 5. Mai 1856, pag. 98—99 mit Recht in Abrede zog. Ich fand sie zahlreich in der Zone des Amm. anceps in den Umgebungen von Mamers (Sarthe), nicht minder häufig kommt sie an andern Lokalitäten desselben Departements vor, wie zu Chauffour, Mont Bizot u. s. w. Ich erhielt sie ferner von Montreuil Bellay (Maine et Loire) sowie von E. Deslongchamps aus den Umgebungen von Argentan (Orne). Zu Clucy bei Salins (Jura) findet sie sich gleichfalls mit Amm. anceps im Fer oolithique Kellowien Marcou's. Aus höheren Zonen kenne ich die Species nicht, dagegen scheint sie schon etwas tiefer zu beginnen, denn ich besitze ein damit übereinstimmendes Exemplar, welches in den Umgebungen von Bopfingen gefunden wurde und aus der Zone des Amm. macrocephalus stammen soll.

101. **Rhynchonella Royeriana**, d'Orb. 1850, Prodr. 12. 234.

Erreicht nicht völlig die Grösse der vorigen Art, besitzt etwas feinere und zahlreichere Rippen und ist gewöhnlich ungleichseitig nach Art der Rh. inconstans. Findet sich in den Dep. Orne, Sarthe und Jura mit der vorigen Art und scheint von der Zone des Amm. macrocephalus in die des Amm. anceps hinaufzugehen. Aus den Umgebungen von Châtillon sur Seine (Côte d'Or) erhielt ich die Species von J. Marcou, mit einer Reihe weiterer Arten, deren gesammtes Vorkommen darauf hinweist, dass die Muschel aus Kellowayschichten stamme.

102. **Rhynchonella Kurri** n. sp.

Hat viele Aehnlichkeit mit Rh. Pallas Dew. und Chap.

Luxemb. tab. 37, fig. 7, doch sind die gewöhnlich 5—6 Falten auf dem Wulste tragenden Exemplare an der Stirn weit stärker abgestumpft, während die Muschel überhaupt auch eine breitere Form besitzt. Die Rippen liegen auf dem Wulste beinahe in einer Ebene, wie dies auch die Dewalque'sche Species zeigt. Die grossen seitlichen Flügel tragen 3—4 Rippen. In der Jugend besitzt die Muschel eine ziemlich flache Form, bei einer Breite von 12—13 Linien schwillt sie dagegen etwas mehr an, indem sich die Wulstfläche über die seitlichen Flügel erhebt, doch wölben sich die Schalen nicht so stark wie bei Rhynchonella Pallas. Bis jetzt wurde die Species nur an der schwäbischen Alp gefunden. Ich erhielt sie aus der Zone des Amm. macrocephalus vom Nipf bei Bopfingen und von Ehningen bei Reutlingen.

103. Rhynchonella trigona, Quenst. sp. 1852, E. Desl. Bullet. Soc. Linn. 1. Bd. pag. 99.

Mit der von Prof. Quenst. 1852 Handb. tab. 36, fig. 34 von Grossau abgebildeten Species stimmt eine in den Kelloway-Schichten von Montreuil Bellay (Maine et Loire) vorkommende Art so nahe überein, das E. Deslongchamps beide Vorkommnisse miteinander vereinigte. Rhynch. trigona besitzt eine sehr ausgeprägte Form, welche die Quenstedt'sche Figur ziemlich getreu wiedergibt; die französische Muschel unterscheidet sich nur durch zahlreichere Falten. In Frankreich wurde sie bis jetzt erst an der einen Lokalität (Montreuil Bellay) gefunden und scheint auch hier zu den Seltenheiten zu gehören.

Achter Abschnitt.

DER MITTLERE JURA.

Zusammenstellung seiner einzelnen Glieder; Vergleichung der Systeme verschiedener Geologen; Begrenzung.

§. 69.

Ehe ich zur Vergleichung der Systeme und Eintheilungen des mittleren Jura übergehe, stelle ich für jede seiner 10 Zonen * eine Anzahl von Lokalitäten zusammen, an welchen die betreffenden Zonen theils von mir selbst beobachtet, theils schon früher in anderen geologischen Arbeiten nachgewiesen wurden. Die beifolgende Tabelle No. 38 bildet die Fortsetzung von No. 17 §. 33. Sie ergänzt z. Th. die in No. 30, 33 u. 37 in §. 52, 61 u. 67 gemachten Angaben, über das Auftreten der einzelnen Zonen an einer Reihe französischer, englischer und deutscher Lokalitäten, während sich durch Zusammenstellung von No. 26, 31 u. 34 in §. 46, 56 u. 64 die paläontologische Eintheilung des mittleren Jura, soweit sie bis jetzt ausgeführt werden konnte, ergeben soll.

* Ich habe den Horizont, welcher durch das Auftreten des *Amm. Sauzei* in Gefolge mehrerer charakteristischer Species markirt wird, hier nicht als besondere Zone hervorgehoben, da die Nachweise seines isolirten Auftretens noch an zu wenig Lokalitäten gemacht wurden. In den folgenden Tabellen ist derselbe noch mit der Zone des Amm. Humphriesianus vereinigt geblieben, obschon künftige Untersuchungen sehr wahrscheinlich zu dem Ziele einer durchgreifenden Abtrennung führen dürften. Dasselbe gilt für die Zone des Amm. Parkinsoni, welche ich in Profil No. 29 noch als zusammengehöriges Formationsglied vereinigt hatte, deren unterer Theil jedoch durch *Amm. subfurcatus, Garantianus* und *Ancyloceras annulatus*, deren oberer durch *Amm. Deslongchampsi, Zigzag* u. s. w. charakterisirt werden, vergl. §. 51. Hiedurch bekämen wir statt 10 Zonen deren 12, auf deren Unterscheidung im mittlern Jura der verschiedenen Länder wir künftig hinzuzielen hätten. Eine weitere Vermehrung, welche durch Spaltung der Macrocephalusschichten bezweckt würde, liegt vorerst noch ferner, da für eine Abtrennung derselben in die zwei Horizonte des Amm. bullatus und Calloviensis bis jetzt nur vereinzelte Andeutungen zu sprechen scheinen.

Südwestl. Deutschland.

Kelloway-Gruppe. Callovien. Kelloway-Rock.	Zone des *Amm. athleta.*	Langheim in Bayern; Beuren, Oeschingen, Lautlingen bei Balingen.
	Zone des *Amm. anceps.*	Wasseralfinger Gegend, Gammelshausen bei Boll, Oberlenningen.
	Zone des *Amm. macrocephalus.*	Vögisheim bei Kandern in Baden, Geisingen bei Donaueschingen; Lochen bei Balingen, Ehningen, Stuifen, Nipf bei Bopfingen.
Bath-Gruppe. Bathonien Bathformation.	Zone der *Ter. lagenalis.*	Vögisheim und Kandern in Baden; Fürstenberg bei Donaueschingen.
	Zone der *Ter. digona.*	?
Unteroolith. Bajocien. Inferior Oolithe.	Zone des *Amm. Parkinsoni.*	Nipf bei Bopfingen, Stuifen, Gammelshausen, Neuffen, Ehningen, Hohenzollern, Lochen bei Balingen.
	Zone des *Amm. Humphriesianus.*	Hörnle bei Kandern in Baden; Nipf bei Bopfingen, Stuifen, Rechberg, Gammelshausen, Neuffen, Oeschingen.
	Zone des *Am. Murchisonae.*	Aalen und Wasseralfingen, Heininger Wald, Aselfingen an der Wutach.
	Zone der *Trigonia navis.*	Stuifen, Boller Gegend, Teufelsloch bei Boll. Steinlach bei Mössingen, Züllhausen bei Balingen.
	Zone des *Amm. torulosus.*	Neumarkt in Bayern; Kandern in Baden; Gammelshausen, Gomaringen, Mössingen, Zimmern.

Reiht sich über Pofil Nr. 17, §. 33.

Frankreich.	England. Nr. 38.
Niort (Deux Sèvres), Umgebungen von Mamers (Sarthe), la Voulte (Ardêche), Dives (Calvados).	Scarborough (Yorkshire), Christian-Malford bei Chippenham (Wiltshire).
Niort (Deux Sèvres), Montreuil Bellay (Maine et Loire). Umgebungen von Mamers und Montbizot (Sarthe), Exmes (Orne), la Voulte (Ardêche).	Scarborough (Yorkshire), Christian-Malford (Wiltshire), Weymouth (Dorsetshire).
Umgebungen von Mamers (Sarthe), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Sanerville u. Escoville (Calvados).	Scarborough (Yorkshire), Casewik Cutting (Lincolnshire), Kelloway bei Chippenham (Wiltshire).
Marquise bei Boulogne (Pas de Calais), Lion sur mer (Calvados).	Rushden (Northamptonshire), Stanton und Malmesbury (Wiltshire).
Ranville und Luc (Calvados), Mamers (Sarthe), Marquise bei Boulogne (Pas de Calais).	Bradford und Hampton-Chliff bei Bath (Wiltshire).
Bayeux (Calvados), Longwy (Moselle), Mont d'Or lyonais (Rhône).	Leckhampton Hill (Gloucestershire), Dundry (Somersetshire).
Mont d'Or lyonais (Rhône)	Scarborough (Yorkshire).
Gundershofen (Bas Rhin), Mont d'Or lyonais (Rhône), Umgebungen von Fontaine-Etoupfour (Calvados).	Bluewick (Yorkshire), Burton-Bradstock bei Bridport (Dorsetshire).
Gundershofen (Bas Rhin).	? Spuren.
Uhrweiler (Bas Rhin), Vassy (Yonne), Milhau (Averyon). Fontenay (Vendée).	Burton-Bradstock bei Bridport (Dorsetshire), Yeovil (Somersetshire), Frocester (Gloucestershire).

Als Fortsetzung der im vierten Abschnitt begonnenen Vergleichung habe ich hier die Eintheilungen des mittleren Jura darzulegen, wie sie in den folgenden Systemen ausgeführt wurden.

Eintheilung des mittleren Jura von

1) d. südwestl. England nach den ältern englischen Geologen: . . **Smith, Conybeare, de la Beche** u. s. w.
2) Yorkshire (Küste) . . . nach **Phillips.**
3) Gloucestershire . . . „ **Murchison.**
4) Frankreich (allgemein) . „ **d'Orbigny.**
5) Dep. Jura und Doubs . „ **Marcou.**
6) Provinz Luxemburg . „ **Dewalque & Chapuis.**
7) Württemberg . . . . „ **Quenstedt.**

1) Der mittlere Jura im südwestlichen England nach *Smith*, *Conybeare, de la Beche.*

§. 70.

Ich hatte im Vorhergegangenen schon Gelegenheit, die Eintheilungsweise zu betrachten, nach welcher in den früheren Schriften der englischen Geologen der mittlere Jura gegliedert wurde, komme jedoch hier nochmals auf einige der wesentlicheren Punkte zurück. So trefflich auch Will. Smith seine Formationsabtheilungen nach den organischen Resten zu bestimmen und zu vergleichen wusste, so richtete er sich doch bei der Begrenzung seiner Gruppen mehr oder weniger nach der localen Gesteinsbeschaffenheit der Niederschläge, welche er gerade untersuchte. Dasselbe spricht sich in den „Outlines" von Conybeare und Phillips, sowie in den Schriften von de la Beche und Buckland, herab bis zu den neueren Arbeiten aus. Bei Vergleichung jener Systeme haben wir desshalb immer eine bestimmte Lokalität oder Gegend zu Grunde zu legen, für deren Bildungen die betreffende Eintheilung direct gegeben wurde. Sobald wir die Beziehungen zwischen den paläontologischen und stratigraphischen Verhältnissen der localen

Entwicklung kennen gelernt haben, so ist uns auch der Schlüssel zur Definition der auf sie bezüglichen Eintheilung gegeben.

Von den Bildungen in Dorset-, Somerset- und Wilt-shire weichen die Niederschläge in den nördlichen Provinzen, in Northampton-, Lincoln- und York-shire beträchtlich ab. Da die Aufnahmen der älteren Geologen meist zuerst in obigen Provinzen des südwestlichen Englands gemacht wurden, so haben wir bei Beurtheilung ihrer Systeme diesen Umstand zu berücksichtigen, da die einzelnen Bezeichnungen sich in ihren Werthen oft sehr veränderten wenn sie auf die Bildungen der nördlichen Provinzen übertragen wurden. Ich halte mich desshalb hier an die Entwicklung, welche die Niederschläge des südwestlichen Englands zeigen, während im folgenden Paragraphen durch Zusammenstellung des Phillips'schen Systems mit der Zonenreihe des mittleren Jura eine Basis für Vergleiche zwischen den südwestlichen und nördlichen Bildungen Englands zu geben versucht werden soll. Die folgende Zusammenstellung musste ziemlich allgemein gehalten werden, um die Grundzüge der ursprünglichen Eintheilungen in übersichtlicher Weise zu veranschaulichen. Da ich in früheren Paragraphen schon die detailirteren Angaben und Citate zusammenstellte, so habe ich hier nur noch einige der wichtigeren Momente hervorzuheben, welche sich auf die Begrenzung der einzelnen Formationsabtheilungen beziehen.

Unteroolith. In §. 42 wurde bereits gezeigt, in welcher Weise die älteren englischen Geologen den Unteroolith im südwestlichen England gegen unten begrenzten, indem sie gewöhnlich noch mehrere Schichten damit vereinigten, deren Aequivalente in Yorkshire sowie in Deutschland und Frankreich noch zum Lias gezählt werden. Gegen oben wird die Etage des Unterooliths in jenen Districten durch die Fullersearth überlagert, indem sich hier die Schichten des Amm. Parkinsoni als oberste Zone des Unterooliths geltend machen.

Die Bathgruppe, welche demnach mit der Fullersearth beginnt, wurde schon in den ersten Systemen in die vielen Unterabtheilungen gebracht, welche ich in Profil Nr. 39 mit den 2 Zonen der Ter. lagenalis und digona identificirte. Die erst-

genannte der beiden Zonen, welche annähernd dem Cornbrash entspricht, besitzt eine beträchtliche Verbreitung, dagegen wird die Unterscheidung der übrigen 5 Glieder zur Unmöglichkeit, sobald wir in eine Gegend kommen, in welcher die Etage eine andere Gesteinsbeschaffenheit, Facies u. s. w. besitzt, indem nur noch eines der 5 Glieder, der Bradfordclay (Zone der Ter. digona), etwas bestimmtere und constantere Charactere zeigt.

Kelloway-Rock. Erst über dem Cornbrash folgt die Zone des Amm. macrocephalus, vergl. §. 65. In Wiltshire beginnt letztere mit thonigen Lagen, welche in den früheren Schriften bereits Oxfordclay genannt werden, darüber folgt der Kelloway-Stone von Kelloway-Mill in Wiltshire, welcher die obere Hälfte der Macrocephaluszone einnimmt, dann folgen nochmals Thone, welche von den englischen Geologen wiederum Oxfordthone genannt werden. Diese Thone besitzen eine bedeutende Mächtigkeit, doch sondern sich an ihrer Basis einige bituminose und schieferige Schichten ab, gefüllt mit zahlreichen fossilen Arten, deren grosse Mehrzahl diesen unteren Lagen ausschliesslich angehört. Durch paläontologische Vergleiche liess sich der Beweis führen, dass diese bituminösen Schiefer (Laminated Clay) den Zonen des Amm. anceps und athleta angehören. Erst darüber beginnt eine neue Zone, deren Fossile die mächtige Abtheilung des eigentlichen Oxfordclay's characterisiren. Durch Vereinigung der Zonen des Amm. macrocephalus, anceps und athleta erhalten wir im südwestlichen England eine Formationsabtheilung, welche dem Kelloway-Rock von Yorkshire sehr annähernd entspricht. Obschon diese Zonen im südwestl. England vorwaltend durch Thone gebildet werden, so stimmen ihre organischen Reste doch mit denjenigen überein, welche sich in den 40 Fuss mächtigen Sandkalken des Kelloway-Rock's der Yorkshireküste vorfinden.

Nr. 39.

Allgemeine Eintheilung des mittlern Jura.		*Eintheilung des mittleren Jura im südwestl. England nach* **Smith, Conybeare, de la Beche.**
Kelloway-gruppe. Callovien. Kelloway-Rock.	Athletabett.	*Oxford-Clay mit Kelloway-Rock.*
	Ancepsbett.	
	Macrocephalusbett.	
Bathgruppe. Bathonien. Bathforma-tion.	Lagenalisbett.	*Cornbrash. Forest-Marble. Bradford-Clay. Great-Oolithe. Stonesfield-Slates. Fullersearth.*
	Digonabett.	
Unteroolith. Bajocien. Inferior Oolithe.	Parkinsonibett.	*Lower or Inferior Oolithe.*
	Amm. Humphriesianusbett.	
	Amm. Murchisonäbett.	
	Trig. navis-bett.	
	Torulosusbett.	

Vergl. Profil Nr. 18, §. 34.

2) Der mittlere Jura an der Yorkshire-Küste nach *Phillips*.

§. 71.

Zwei mächtige Ablagerungen von vorwaltend sandigen Bänken mit Thonen und kohligen Lagen bilden den überwiegenden Theil des ganzen Durchschnittes, welchen der mittlere Jura an der Yorkshireküste besitzt, und dessen Mächtigkeit nach Phillips 800 Fuss noch übersteigt. Die Verhältnisse, welche der Bildung dieser Sandsteinformationen („upper u. lower Sandstone, Shale and Coal" Phill.) zu Grunde liegen, haben so viel Abweichendes von denen der Niederschläge gleichen Alters anderer Gegenden, dass jene Formationsabtheilungen mit Recht als aussergewöhnliche Entwicklungen betrachtet werden. Die Untersuchung ihrer organischen Einschlüsse haben zu der Ansicht geführt, dass es Süsswasserbildungen seien. * Da uns aber hiefür Analogien im südlichen England, wie in Frankreich und Deutschland fehlen, so müssten wir auf Vergleiche verzichten, würden nicht unter, zwischen und über diesen Sandablagerungen einige marine Bildungen hervortreten, durch deren Untersuchung wir uns vergewissern können, dass hier mehrere unserer anderwärts beobachteten Zonen auf's Beste vertreten sind. Die paläontologischen Nachweise dieser Zonen habe ich in den drei vorhergegangenen Abschnitten zu geben versucht. Auf sie gründet sich die beifolgende Zusammenstellung der Phillips'schen Formationsabtheilungen mit der Zonenreihe des mittleren Jura.

---

* Vergl. Williamson, on the fossil remains in Yorkshire. Geol. Trans. 2, Ser. V. Bd. I. Th. pag. 236, und J. Morris, Lincolns. Ool. Proceed. geol. Soc. 15. Juni 1853, pag. 339.

Nr. 40.

Allgemeine Eintheilung des mittleren Jura.		*Eintheilung des mittleren Jura von Yorkshire nach* **Phillips.** (Geol. of Yorksh. 1829, pag. 33).
Kelloway-gruppe. Callovien. Kelloway-Rock.	Amm. Athletabett.	*Kelloway-Rock, 40'.*
	Amm. Ancepsbett.	
	Amm. Macrocephalusbett.	
Bathgruppe. Bathonien. Bathformation.	Ter. Lagenalisbett.	*Cornbrash Limestone, 5'. Upper Sandstone, Shale and Coal, 200'.*
	Ter. Digonabett.	
Unteroolith. Bajocien. Inferior Oolithe.	Amm. Parkinsonibett.	
	Amm. Humphriesianusbett.	*Impure Limestone, 30'.*
	Amm. Murchisonaebett.	*Lower Sandstone, Shale and Coal, 500'.*
	Trig. Navisbett.	*Ferruginous beds Dogger, 60'.*
	Amm. Torulosusbett.	

Vergl. Profil Nro. 19, §. 35.

3) Der mittlere Jura von Gloucestershire nach *Murchison, Buckmann* und *Strickland.* *

§. 72.

Schon im §. 52 wurde auf die eigenthümliche Entwicklung hingewiesen, welche der Unteroolith in Gloucestershire besitzt und welche sich besonders in seinen paläontologischen Verhältnissen ausspricht. Manche Zonen lassen sich hier nicht wiedererkennen; die Gliederung ist viel schwieriger, als dies beim Lias der Fall war; dennoch wurden wenigstens einige feste Horizonte gewonnen. Ich will im Folgenden versuchen, die nöthigen Ergänzungen für denjenigen Theil des mittleren Jura zu geben, welcher in der „Geologie of Cheltenham" behandelt wird. Wie für den Lias, so ist auch für die höheren Ablagerungen die in obiger Arbeit niedergelegte Eintheilung eine der petrographischen Beschaffenheit der Schichten angepasste. Ohne Zweifel haben wir die erstmaligen Aufnahmen den Bemühungen Strickland's zu verdanken. Derselbe veröffentlichte nachher noch genauere Messungen, doch legte er seinen späteren Arbeiten die erstmaligen Bezeichnungen wieder zu Grund, wonach sich in den Umgebungen von Cheltenham die Bildungen über dem Lias in folgender Weise unterscheiden lassen: (siehe Geol. of Cheltenh. pag. 17 — 32.)

1) *Stonesfieldstates.*

2) *Fullersearth.*

3) *Inferior Oolith.*
- **Trigonia grit** (Kalkige Breccie, gefüllt mit Trigonien).
- **Gryphite grit** (Gryphitenkalke darunter Oolithbänke).
- **Fimbria marl** (Heller oolithischer Mergel mit Ter. fimbria).
- **Freestone** (Feinkörnige helle Oolithe. Guter Baustein).
- **Lower Rag- (Roe-) stone** (Oolith).
- **Peagrit** (Oolithe mit erbsengrossen Körnern).

4) *Lias.*

---

* R. J. Murchison, J. Buckmann und H. Strickland, 1845. Outline of the Geology of the neighbourhood of Cheltenham.

Für die vollständige Parallelisirung dieser Abtheilungen mit unseren Zonen fehlen noch genauere Anhaltspunkte. Die Grenzglieder zwischen Lias und Oolith, welche ich auf Profil Nr. 25, §. 42 veranschaulicht habe und als Zonen des Amm. jurensis und des Amm. torulosus feststellte, wurden in der „Geology of Cheltenham" noch gar nicht besonders hervorgehoben. Strickland führt sie zum ersten Male im Jahr 1850 bei seinen Messungen * besonders an und bezeichet sie *„Belemnite-bed."* Nach ihm behandelte Rev. Brodie ** diese Unterabtheilung als *„Ammonite- and Belemnite-bed"* schon weitläufiger, stellte sie aber in den Unteroolith. Herr Sämann machte die Ablagerung zum Gegenstande einer interessanten Abhandlung *** über die Liasgrenze, indem er eine Anzahl der wichtigsten Liasammoniten darin nachwies, zugleich aber auf die nahe Verwandtschaft und den Uebergang obiger Schichten in die des Unterooliths aufmerksam machte. Erst kürzlich hat Dr. Wright durch umfassende Untersuchungen die Verbreitung der Grenzschichten im südwestlichen England dargethan. Es gelang ihm, an einer Reihe von Localitäten an der Basis des Unterooliths noch unter dem Peagrit immer wieder dieselben Schichten nachzuweisen, welche Strickland und Brodie als *„Ammonite-* und *Belemnite-bed"* unterschieden hatten. Er nannte sie *„Cephalopoda-bed"* und suchte sie als liasische Bildung zu deuten. † Obschon unsere beiderseitigen Ansichten hierin nicht vollständig übereinstimmen, so begrüsse ich diese Arbeit doch mit ganz besonderer Freude, weil ich sie als ersten Schritt von englischer Seite zu einer detaillirteren und auf Vergleiche gestützten Schichtenaufnahme be-

---

* On certain Beds in the Inferior Oolite near Cheltenham. By the Rev. P. B. Brodie. With notes on a Section of Leckhampton Hill. By H. E. Strickland. Proceedings, Geol. Soc. 9. Jan. 1850. pag. 242.

** On the Basement Beds of the inferior Oolite in Gloucestershire. By the Rev. P. B. Brodie. Proceedings, Geol. Soc. 9. April 1851. pag. 208.

*** Bullet. Soc. géol. de Fr. 6. Fevr. 1854, pag. 276.

† On the palaeontological and stratigraphical relations of the so-called „Sands of the inferior Oolite." By Dr. Th. Wright. Proceed. Geol. Soc. 9. Apr. 1856, pag. 292.

trachte. Ich hege die Hoffnung, dass hiedurch auch auf englischem Boden der Impuls zu ferneren in gleichem Sinne auszuführenden Arbeiten gegeben worden sei, durch welche auch andere Glieder der Juraformation in paläontologischer und stratigraphischer Beziehung genauer und detaillirter erforscht würden. Es wäre aber ein solches Verfahren nicht allein an der Zeit, sondern es ist sogar unumgänglich nöthig geworden, um die Kenntniss der Jurabildungen dieses Landes auf demselben hohen Standpunkte zu erhalten, auf welche sie durch die unvergleichlichen Arbeiten der früheren englischen Geologen gebracht wurde.

Der Differenzpunkt zwischen den Angaben von Dr. Wright und meinem Profile Nr. 25, §. 42 ist der, dass ich eine Trennung des Cephalopoda-bed's in 2 Zonen für durchaus nöthig hielt, nnd die Ausführung derselben bei den Niederschlägen unweit Frocester auch ermöglicht fand. Die Annäherung zwischen den Zonen des Amm. jurensis und des Amm. torulosus ist hier zwar eine sehr intime, und ich gebe gerne zu, dass Dr. Wright bei seinen Untersuchungen, welche, durch vielseitigere Beobachtungen und zahlreichere Aufnahmen, die meinigen weit überwiegen, häufigere Uebergänge einzelner Arten nachweisen konnte, als sich aus meinen Beobachtungen ergab. Dennoch kann ich aber die Ansicht nicht verlassen, dass, wenn wir eine, auf weitergehende Vergleiche gegründete Abtrennung hier ausführen wollen, wir trotz der Uebergänge einzelner Arten, dennoch auch im südwestlichen England den Lias mit der Zone des Amm. jurensis abschliessen und den Unteroolith mit der Zone des Amm. torulosus beginnen lassen müssen, und dass, um dieses Verfahren hier zu ermöglichen, wir eine scharfe Unterscheidung der beiden ebengenannten Zonen anzustreben haben.

In der auf der vorigen Seite wiedergegebenen Eintheilung des mittlern Jura von Gloucestershire nach der „Geology of Cheltenham" sind, wie schon erwähnt wurde, gerade diese Grenzglieder zwischen Lias und Unteroolith unbeachtet geblieben, obschon sie sich hier wohl unterscheiden lassen. Wir haben somit die Zone des Amm. torulosus als unterste Zone des Unterooliths von Gloucestershire noch unter den Peagrit einzuschalten.

Dagegen fehlt uns für die darauffolgenden Bildungen eine bestimmte Deutung. Die Zone des Amm. Murchisonae wird sich wohl am leichtesten nachweisen lassen, da bereits verschiedene ihrer Leitmuscheln aufgefunden sind. Erst die oberste Abtheilung des Unteroolitbs, welche Trigoniagrit genannt wurde, bildet wiederum einen Horizont, welcher als Zone des *Amm. Parkinsoni* die Etage gegen oben abschliesst. Die darauffolgenden Glieder des oberen Jura gehören schon der Bathgruppe an, doch wurden in der Geol. of Cheltenh. nur noch die Fullersearth und Stonesfieldslates mit beigezogen, da solche in den Umgebungen von Cheltenham noch entwickelt sind, während die oberen Lagen des mittleren Jura's erst an einigen Punkten in den westlichen Theilen jener Provinz auftreten.

Der mittlere Jura Frankreichs nach *d'Orbigny.*

§. 73.

Aehnlich wie dies §. 37 geschehen, so unterlege ich den d'Orbigny'schen Etagen auch hier die Werthe, welche dieselben besitzen, wenn wir von localen Abweichungen und Verstössen absehen. Ich habe hier besonders einen Punkt hervorzuheben und wiederholt zur Beachtung zu bringen (vergl. §. 67), um die vollständige Uebereinstimmung zwischen den von d'Orbigny eingeführten Etagen und derjenigen Eintheilung herzustellen, welche sich durch die vorhergegangene Gruppirung der Zonen des mittleren Jura ergab. Es ist dies die Begrenzung zwischen den Etagen Bathonien und Callovien. Eine paläontologisch wohlcharakterisirte Zone, welche an den meisten Punkten nur wenige Fuss Mächtigkeit besitzt, kann nicht wohl zugleich zweien Etagen beigesellt werden, wie es d'Orbigny in Prodrome ausgeführt hat, indem er die Fossile der Macrocephalusschichten sowohl im Bathonien als im Callovien aufzählte. In §. 65 habe ich zu beweisen versucht, dass die Zone des Amm. macrocephalus in die Kellowaygruppe gehöre. Indem ich diese Annahme auf das d'Orbigny'sche System übertrage, definire ich seine drei Etagen des mittleren Jura in folgender Weise:

Douzième Étage: *Callovien.*	Zone des Amm. athleta. „ „ Amm. anceps. „ „ Amm. macrocephalus.
Onzième Étage: *Bathonien.*	Zone der Ter. lagenalis. „ „ Ter. digona.
Dixième Étage: *Bajocien.*	Zone des Amm. Parkinsoni. „ „ Amm. Humphriesianus. „ „ Amm. Murchisonae. „ der Trigonia navis. „ des Amm. torulosus.

Der mittlere Jura in den Dep. Jura und Doubs nach *J. Marcou.*

§. 74.

J. Marcou * beschreibt die petrographischen und paläontologischen Verhältnisse, unter welchen der mittlere Jura in den Dep. Jura und Doubs auftritt. Nach seinen Angaben beträgt die Mächtigkeit der ganzen Formation in jenen Districten über 200 Fuss. Zu unterst ist die Zone des Amm. torulosus deutlich vertreten; sie bildet einen Theil von Marcou's „Marnes à Trochus ou de Pinperdu“ (v. ante §. 47). Darüber folgen 4 Meter eines sandigen Gesteins, dessen Deutung bei der Armuth an organischen Resten noch fraglich ist. Marcou nennt die Bildung „Grès superliasique.“ Erst darüber beginnt dessen *„Etage oolithique inférieur“*, eine verschiedenartig zusammengesetzte 58,4 Meter mächtige Ablagerung. Die einzelnen von Marcou aufgestellten Unterabtheilungen habe ich in das beifolgende Profil Nr. 42 eingeschrieben. Dieselben verdienen grosses Interesse, da durch ihre Unterscheidung die eigenthümlichen und für jene Districte so charakteristischen Ablagerungen zum ersten Male bekannt gemacht wurden. Ich erwähne hier insbesondere eine Erscheinung, welche sich in demselben Niveau zwar auch in anderen Ländern wiederholt, welche bis jetzt aber noch nicht in gleicher Pracht beobachtet wurde. Es sind diess die Corallriffe in Marcou's „Calcaire à polypiers.“ Ich verdanke meinem verehrten Freunde eine ganze Reihe der schönsten Corallen, welche aus jenen Kalken des mittleren Jura stammen und ungefähr der Zone des Amm. Humphriesianus entsprechen, vielleicht etwas tiefer vielleicht auch etwas höher liegen. Ich hoffe diese Bildung sowie auch die übrigen Unterabtheilungen später noch weiter mit den einzelnen Zonen vergleichen zu können, was ich jedoch in der gegenwärtigen Arbeit unterlasse, da das Studium der die einzelnen Abtheilungen charakterisirenden

* J. Marcou. Recherches géol. sur le Jura salinois. Mém. Soc. géol. de France. 4. und 18. Mai 1846.

Fossile sehr schwierig ist. Als oberste Etage des mittleren Jura von Salins haben wir Marcou's *„Fer oolithique sous oxfordien ou kellowien“* zu betrachten. Ich erhielt von J. Marcou auch aus dieser Abtheilung zahlreiche Species, welche grösstentheils die Zone des Amm. anceps charakterisiren, doch erwähnt J. Marcou selbst mehrere Arten, welche theils in die Zone des Amm. macrocephalus, theils in die des Amm. athleta gehören. Ueber dieser der Kellowaygruppe entsprechenden Abtheilung folgen Marcou's „Marnes oxfordiennes“, welche wir im nächsten Abschnitt zu betrachten haben.

Nr. 41.

Allgemeine Eintheilung des mittleren Jura.		*Eintheilung des mittleren Jura von Salins (Jura) nach* **Marcou.** 1846. Jura salinois.	
		Marnes oxfordiennes. 15 Meter.	**Étage oxfordien,** Marcou.
Kelloway-gruppe. Callovien. Kelloway-Rock.	(Amm.) Athletabett.	Fer oolithique sous-oxfordien ou kellowien. 4,40 Meter.	
	(Amm.) Ancepsbett.		
	(Amm.) Macrocephalusbett.		
Bathgruppe. Bathonien. Bathformation.	(Ter.) Lagenalisbett.	Cornbrash, Forest-Marble, Great-Oolithe,	**Étage oolithique inférieur,** Marcou.
	(Ter.) Digonabett.		
Unteroolith. Bajocien. Inferior Oolithe.	(Amm.) Parkinsonibett.	Marnes vésuliennes, Calcaire à Polypiers, Calcaire Laedonien.	
	(Amm.) Humphriesianusbett.		
	(Amm.) Murchisonaebett.	Oolithe ferrugineuse. 58,4 Meter.	
	Trig. Navisbett.	? Grès superliasique. 4 Meter. ?	**Lias supérieur,** Marcou.
	(Amm.) Torulosusbett.	Marnes à Trochus. 15 Meter.	

Vergl. Profil Nr. 21, §. 38.

Der mittlere Jura von Luxemburg nach *Dewalque* und *Chapuis*.*

§. 75.

Durch das Profil Nr. 22, §. 39 konnte ich die Grundzüge der wohlgegliederten Eintheilung wiedergeben, nach welcher Dewalque und Chapuis die liasischen Niederschläge der Provinz Luxemburg ordneten. In Beziehung auf den mittleren Jura habe ich zur Ergänzung des Früheren noch Einiges beizufügen. Dewalque und Chapuis unterscheiden über dem Lias noch zwei Formationsabtheilungen, welche sie mit d'Orbigny's „Etage bajocien" identificiren und zwar in folgender Weise:

Ool. infér. (Bajocien d'Orb.) { *Calcaire de Longwy.* / *Oolithe ferrug. du Mont St. Martin.*

Eine Zusammenstellung dieser Gruppen mit den einzelnen Zonen des mittleren Jura verschiebe ich auf eine spätere Arbeit, da ich die bestimmte Ansicht hege, dass sich in jener Provinz noch detaillirtere Unterabtheilungen nach ihren paläontologischen Characteren unterscheiden und von einander abtrennen lassen.

Der mittlere Jura Württemberg's nach *Quenstedt*.

§. 76.

Das beifolgende Profil veranschaulicht die Formationsgruppen, in welche Prof. Quenstedt den mittleren (braunen) Jura der schwäbischen Alp eintheilte. Ich habe mich dabei streng an dessen Definitionen im Flözgebirge** gehalten, da diese Schrift die Verhältnisse, unter welchen sich die jurassischen Niederschläge an der schwäbischen Alp entwickelten, in noch unübertroffener Weise wiedergiebt. Die Vergleiche der einzelnen Quenstedt'schen Gruppen mit der Zonenreihe des mittleren Jura ergeben sich durch diese Zusammenstellung, ähnlich wie dies in Profil Nr. 23, §. 40 für den Lias ausgeführt wurde.

---

* Dewalque et Chapuis, Mémoire, terrain second. Luxembourg Académie royale de Belgique, 1853 — 54. Separatabdr.

** F. A. Quenstedt, 1843. Das Flözgebirge Württembergs.

Nr. 42.

Allgemeine Eintheilung des mittleren Jura.		*Eintheilung des mittleren Jura Württembergs nach* **Quenstedt.** (1843. Flözgebirge pag. 537—539.)
Kelloway-gruppe. Callovien. Kelloway-Rock.	Amm. Athletabett.	Brauner Jura ζ. **Ornathenthone.** Quenst.
	Ancepsbett.	
	Macrocephalusbett.	Brauner Jura ε. **Eisenoolithe und Thone.** Quenst.
Bathgruppe. Bathonien. Bathformation.	Ter. Lagenalisbett.	
	Digonabett.	
Unterroolith. Bajocien. Inferior-Oolithe.	Parkinsonibett.	Brauner Jura δ. **Blaugraue Mergelkalke (oben Eisenoolithe).** Quenst.
	A. Humphriesianusbett.	
	Subzone des A. Sauzei.	Brauner Jura γ. **Blaue Kalke.** Quenst.
	A. Murchisonaebett.	Brauner Jura β. **Br. Sandsteine mit Eisenerzen.** Quenst.
	Trig. Navisbett.	Brauner Jura α. **Opalinusthone.** Quenst.
	Torulosusbett.	

Fortsetzung von Profil Nr. 23, §. 40.

Die Begrenzung des mittleren Jura.

§. 77.

Die Begrenzung des mittleren Jura gegen den Lias wurde schon §. 42 weitläufig besprochen; hier haben wir es nur noch mit der Begrenzung des mittleren gegen den oberen Jura zu thun. Da ich dieser Arbeit gleich Anfangs die drei Abtheilungen zu Grunde gelegt hatte, in welche Leopold von Buch die Juraformation eintheilte, so gehe ich hier auch auf die von ihm ausgeführte Eintheilung zurück. Dieselbe ist zwar bei der Begrenzung des mittleren gegen den oberen Jura weniger bestimmt gehalten, als wir dies beim Lias und Unteroolith §. 42 gefunden haben, doch glaube ich in dem Sinne seiner Eintheilung zu handeln, wenn ich die Grenzlinie zwischen der Zone des Amm. athleta und der des Amm. biarmatus hindurchziehe. Wir erhalten hiedurch die Kellowaygruppe als oberste Etage des mittleren Jura's, für alle die Systeme, welche besonders in Deutschland auf Grundlage der Buch'schen Eintheilung construirt wurden. Die genauere Ausführung und paläontologische Begründung einer Abtrennung zwischen der Kellowaygruppe und Oxfordgruppe habe ich §. 67 versucht. Ich würde hier gerne die Vergleiche folgen lassen über die Art und Weise, nach welcher die einzelnen Geologen ihre Trennungslinien zogen und dieselben durch ein Schema ähnlich Nro. 24, §. 42 veranschaulichen, allein es kommt hier der Umstand in Betracht, dass es sich bei der Mehrzahl der französischen und englischen Systeme nicht um eine Abtrennung zwischen mittlerem und oberem Jura handelt, sondern dass wir statt dieser 2 grösseren Formationsabtheilungen deren 3 bekommen, indem die französischen und englischen Geologen über dem Lias ein Systeme oolithique unterscheiden und dasselbe in 3 Theile trennen. Die Nothwendigkeit einer Reduction beider herrschenden Eintheilungen ist mir erst während der Ausfertigung meiner gegenwärtigen Arbeit vor Augen getreten. Sie wird möglich, wenn wir die Grenzlinien der

Buch'schen Abtheilungen verrücken, d. h. wenn wir die Kellowaygruppe von dem mittleren Jura abtrennen. Indem ich mich vorerst noch an die Grundzüge der Buch'schen Eintheilung halte, werde ich am Schlusse meiner Schrift diese Reduction auszuführen suchen, da ich mich von den Vortheilen überzeugte, welche hiedurch für die Gruppirung der Zonen entspringen müssen.

III. DER OBERE JURA.

§. 78. Da sich d'Orbigny's Etageneintheilung des oberen Jura auf die englischen Bildungen nicht wohl übertragen lässt, so musste ich im Folgenden von seinen Bestimmungen abgehen, indem ich mich hier an die von Conybeare und Phillips gegebene Art der Abtrennung halte, welche ich wegen ihrer allgemeineren Anwendbarkeit, hier, zum Zwecke der erstmaligen Gliederung allen übrigen Eintheilungsweisen vorziehe. Es werden hiedurch folgende zwei Etagen der weiteren Eintheilung zu Grund gelegt:

1) *Oxfordgruppe* (Middle Oolitic system Conyb. & Phill.*)
2) *Kimmeridgegruppe* (Upper Ooolitic syst. Conyb. & Phill.)

D'Orbigny hat statt dieser beiden Etagen deren 4 einzuführen gesucht, indem er zwischen Oxfordien und Kimmeridgien noch sein Corallien einreihte, und indem er die obersten jurassischen Niederschläge unter der Bezeichnung Et. Portlandien besonders abtrennte. Für einen Theil der französischen Bildungen mag dieses Verfahren anwendbar sein, allein sobald wir noch weitere, insbesondere die englischen Ablagerungen, zu unseren

---

* Bei Feststellung der Oxfordgruppe weiche ich in Beziehung auf die unteren Partien dieser Formationsabtheilung von den Bestimmungen von Conyb. & Phill. ab, indem ich die Kellowaygruppe im siebenten Abschnitt als besondere Etage behandelt habe.

Vergleichen beiziehen, so gerathen wir auf Widersprüche, welche in dem Wesen jener Viertheilung ihren Grund haben.

Die Etage: Portlandien lässt sich zwar an den englischen Bildungen noch am Bestimmtesten unterscheiden, allein vorerst habe ich auch diese Formationsabtheilung (aus paläontologischen Gründen) nur als untergeordnete Zone der Kimmeridgegruppe einverleibt. Dagegen bestehen die grösseren Schwierigkeiten in der Zurechtlegung von d'Orbigny's Et. Corallien. Die Verschiedenartigkeit, mit welcher diese Bezeichnung von den einzelnen Geologen auf die bestehenden Bildungen übertragen und angewendet wird, macht ein näheres Eingehen auf die Bedeutung der von d'Orbigny aufgenommenen Etage nöthig.

Im oberen Jura treten bekanntlich ausgesprochene Corallriffe in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit auf. Ein solches Coralrag mit den stratigraphisch und lithologisch dazugehörigen Niederschlägen wird dann von dem Geologen oder Ingenieur, welcher seine Provinz untersucht, unter der Bezeichnung Etage Corallien unterschieden und zwischen Oxfordien und Kimmeridgien als besondere Etage eingereiht. Hier kommt nun aber die Thatsache in Betracht, das Corallriffe sich in jedem beliebigen Zeitraume ansetzen konnten und dass das Coralrag der einen Provinz oft ein ganz anderes Alter besitzt, als das des benachbarten Departements. Das Coralrag in England (von William Smith, Conybeare und Phillips) und selbst der von Alex. Brongniart von der Küste der Normandie beschriebene „Calcaire coralique“ haben sich viel früher abgelagert, als die oberen Corallen- und Diceraten-Schichten von St. Mihiel und vom Mont-Terrible, oder als das Coralrag von Nattheim. Dies ist ein wesentlicher Punkt, von welchem ich ausgehe, um folgende Thatsachen der Reihe nach anzuführen:

1) d'Orbigny's „Corallien“ umfasst eine von dem englischen Corallien verschiedene, jüngere Ablagerung. Das englische Coralrag selbst wird von d'Orbigny in die Oxford-Etage gestellt. *

* Vergl. d'Orbigny, Cours élémentaire. 3 Bd. pag. 522.

2) In England lagert sich der Kimmeridgethon unmittelbar über den obersten Bildungen der Oxfordgruppe ab, ohne dass eine Unterbrechung dazwischen getreten wäre.* Hieraus folgt, dass die Niederschläge des französischen Corallien sich gleichzeitig mit solchen Schichten gebildet haben, welche in England entweder einen Theil der Oxfordgruppe oder einen Theil der Kimmeridgegruppe zusammensetzen.

3) Für einen beträchtlichen Theil von d'Orbigny's Corallien lässt sich durch paläontologische Untersuchungen der Synchronismus mit dem englischen Kimmeridgethon nachweisen, indem die Niederschläge, welche d'Orbigny unter der Bezeichnung „Calcaire à Astartes“ in sein Corallien stellt, die Aequivalente der Ablagerungen bilden, welche von der Küste von Honfleur, sowie von vielen englischen Localitäten längst schon unter der Bezeichnung Kimmeridgethon bekannt sind.

Die 3 soeben gemachten Bemerkungen sollen zur Rechtfertigung für das nachfolgende Verfahren gelten, indem ich versuchen werde, die in den einzelnen Ländern im obern Jura auftretenden verschiedenartigen Bildungen in eine der beiden Gruppen einzureihen. So haben wir z. B. das „untere Coralrag“ von Hannover, das „Terrain à chailles“ der Schweiz, den „Coralline Oolite“ von Malton als typische Corallriffe der Oxfordgruppe zu betrachten. Auch die „Scyphienkalke“ der schwäbischen Alp sind in England und sogar schon im Baden'schen Oberland durch thonige, sandige oder kieselreiche Oxfordbildungen vertreten, während die „Astartekalke“ Frankreichs und der Schweiz, die obersten jurassischen Lagen des Lindener Berges die „Plattenkalke“ der Ulmergegend die Aequivalente des Kimmeridgethons bilden.

* d. h. an solchen Localitäten, an welchen die Niederschläge sich in normaler Weise entwickelt finden.

Leider bleiben aber noch Ablagerungen übrig, über deren Einreihung sich noch nichts entscheiden lässt. Um keinen Verstoss zu begehen, bin ich genöthigt, solche gesondert zu behandeln. Ich habe dieselben in §. 96—99 kurz beschrieben als parallele Bildungen mit den Niederschlägen einer der beiden (vorhergehenden oder nachfolgenden) Etagen. Doch ist dies nur ein vorläufiges Verfahren, indem ich die sichere Zuversicht hege, dass es künftigen Untersuchungen gelingen wird, die Parallelen auch für diese Bildungen zu finden und ihren Synchronismus mit den Niederschlägen der einen oder der anderen unserer Etagen nachzuweisen. Das Endresultat wäre dann, das Corallien ganz beseitigt zu haben, und nur noch die zwei Etagen des oberen Jura: Oxfordien und Kimmeridgien als Hauptgruppen der oberen Juraschichten zu unterscheiden.

Ich stelle die Bezeichnungen der beiden Etagen des oberen Jura für die einzelnen Länder hier zusammen, als Fortsetzung des §. 43.

	Deutschland.		Frankreich.	England.
7)	Oxfordgruppe.	Et.	Oxfordien.	Oxford-Strata.
8)	Kimmeridgegruppe.	„	Kimmeridgien.	Kimmeridge-clay und Portland-stone.

Einige ergänzende Bemerkungen über die den Portlandstone überlagernden

Purbeckschichten

habe ich am Schlusse des elften Abschnitts zu machen.

Neunter Abschnitt.

DIE OXFORDGRUPPE. (Oxfordien, Oxford-Strata.)

§. 79. **Synonoymik** für England: „Clunch-clay and shale, Coralrag and Pisolite“, William Smith 1816, Strata identified by organized fossils. pag. 19. „Clunch-clay, Pisolite, Coralrag“, Sow. 1818, Min. Conch. Strat. Ind. to vol. II, pag. 249. „Middle Oolitic System: Great Oxford-clay, Calcareous sand and grit, Oolitic Strata with the Coralrag“, Conybeare and Phillips 1822. Outline of the Geology of England and Wales 1. Bd. pag. 166. „Oxford-clay, Oxford

Oolite," Fitton 1827, on the strata below the Chalk. Geol. Transact. 2. Ser. IV. Bd. pag. 105 und pag. 274. „Oxford-clay; Calcareous grit, Coralline or Oxford Oolite", Buckland und de la Beche 1830 on the Geology of Weymouth. Geol. Transact. 2. Ser. IV. Bd. pag. 23 und pag. 28.* „Oxford-clay, Lower calcareous grit, Coralline Oolite, Upper calcareous grit", Phillips 1829. Geology of Yorkshire pag. 33.

Für Frankreich: „Marne argileuse oxfordienne, Calcaire corallique", Alex. Brongniart 1829, Tableau des Terrains pag. 410. „Marne moyenne, Argile avec chailles, Calcaires compactes suboolithiques", Thirria 1830—32, Carte géologique du département de la Haute-Saône pag. 8. Mém. Soc. d'histoire nat. de Strassb. „Marnes oxfordiennes, Argovien, Calcaire corallien", Marcou 1846. Recherches géol. sur le Jura salinois pag, 86, 88, 100. Mém. Soc. Géol. de Fr. 2. Ser. III. Bd. 1. Theil. „Treizième Etage: Oxfordien", d'Orbigny 1852 Cours élément. III. Bd. pag. 521.

Für Deutschland: „Oberer Oxfordthon," von Mandelsloh, 1834, geogn. Profile der schwäbischen Alp. tab. 3. „Oberste Lage des braunen Jura ζ, ferner: weisser Jura α. β, γ und (δ pars). Impressalager, wohlgeschichtete Kalkbänke, Spongitenlager und ein Theil der regelmässig geschichteten Kalkbänke", Quenst. 1843, Flözgebirge Württembergs pag. 536—537. Dessgl. Pfizenmayer Profil; Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. 1853. V. Bd. tab. 16.

§. 80. **Palaeontologie.** Ich habe schon früher bemerkt, dass Amm. Lamberti, Bel. hastatus, Puzosianus, Pecten subfibrosus und Gryphaea dilatata in der Kellowaygruppe beginnen, ihr Hauptlager dagegen im Oxfordien haben. Im Uebrigen kommen wohl sonst noch einige Uebergänge zwischen den Arten der beiden ebengenannten Gruppen vor, doch bleiben an den meisten Localitäten noch hinlängliche Unterschiede, um die Abtrennung der beiden Etagen nach ihren paläontologischen Charakteren bestimmt durchführen zu können. Weit grösser sind die Uebergänge zwischen den Fossilen des unteren und des oberen Oxfordien. Mehrere der wichtigsten Species, welche durch ihr erstmaliges Auftreten die Zone des Amm. biarmatus charakterisiren,

* Bei der Synonymik für England ist hier wiederum zu bemerken, dass mehrere der angeführten Geologen die Kellowaygruppe unter der Bezeichnung Oxfordclay noch mit einbegriffen haben.

finden sich auch noch in der oberen Hälfte der Etage, einige gehen sogar in noch höhere Regionen hinauf. Ueberhaupt haben wir beim Studium der paläontologischen Verhältnisse des oberen Jura uns häufig, und zwar noch mehr als dies seither der Fall war, davon zu überzeugen, dass sich die einzelnen Zonen nicht immer durch das isolirte Auftreten dieser oder jener Species erkennen lassen, sondern dass wir besonders bei Vergleichen auf eine möglichst grosse Anzahl ihrer Charaktere zu achten haben. Zu all diesem kommt noch der Umstand, dass die obere Hälfte der Oxfordgruppe auf dem hier betrachteten Terrain nach zwei gänzlich von einander abweichenden Typen entwickelt ist. Diese Typen werden durch die verschiedenen Facies bedingt, indem sich die Unterschiede insbesondere auch auf das Vorkommen der einzelnen fossilen Arten erstrecken. So reich jede dieser abweichenden Bildungen an Versteinerungen ist, so gering ist die Zahl der beiden gemeinschaftlichen Species. Ich habe desshalb die Arten der Spongitenfacies in einer getrennten Liste §. 94 zusammengestellt, dagegen auf den folgenden Seiten diejenigen Arten aufgezählt, welche die ganze Oxfordgruppe an solchen Localitäten charakterisiren, an welchen dieselbe nach dem Typus der englischen Bildungen entwickelt ist. In Profil Nr. 43, §. 81 sind dann die allgemeineren paläontologischen Charaktere beider Typen vereinigt.

Die fossilen Arten der Oxfordgruppe; (mit Ausnahme der für die Scyphienkalke leitenden Arten, welche ich §. 94 zusammengestellt habe).

(Vergl. §. 68, Nr. 1): **Belemnites Puzosianus**, d'Orb.

(§. 68, Nr. 4) **Belemnites hastatus**, Blainv. 1827. Obs. tab. 1, fig. 4. Bel. semihastatus, Blainv. ibid. tab. 2, fig. 5.

1. **Belemnites excentralis**, Young and Bird. 1822. tab. 14, fig. 9. Bel. abbreviatus, Mill.
2. **Belemnites laevis**, Röm. 1836, Ool. pag. 165.

(§. 68. Nr. 26) **Ammonites Lamberti**, Sow.

3. **Ammonites Mariae**, d'Orb. 1847, tab. 179.
4. **Ammonites Sutherlandiae**, Murch. Sow. 1827, tab. 563. d'Orb. tab. 176 und tab. 177, fig. 1.
5. **Ammonites Lalandeanus**, d'Orb. 1847, tab. 175.

6. **Ammonites cordatus**, Sow. 1813, tab. 17, fig. 2—4. Amm. quadratus Sow. Amm. excavatus Sow. Amm. vertebralis Sow. Amm. Maltonensis, Young und Bird, 1822, tab. 12, fig. 10.
7. **Ammonites serratus**, Sow. 1813, tab. 24. **Amm. alternans**, v. Buch 1831. Petrific. remarquables, tab. 7, fig. 4. Amm. cordatus, Ziet. (non Sow.)
8. **Ammonites plicomphalus**, Sow. 1817, tab. 359.
9. **Ammonites oculatus**, Phill. 1829, tab. 5, fig. 16.
10. **Ammonites cristatus**, Sow. 1823, tab. 421, fig. 3. Amm. crenatus, d'Orb. pag. 521 (pars).
11. **Ammonites Henrici**, d'Orb. 1847, tab. 198, fig. 1—3.
12. **Ammonites Eucharis**, d'Orb. 1847, tab. 198, fig. 4—6.
13. **Ammonites nudisipho**, n. sp. Amm. complanatus, Ziet. 1830, tab. 10, fig. 6. Quenst. Flözgeb. pag. 399 (non Brüg. non Rein.).
14. **Ammonites Erato**, d'Orb. 1848, tab. 201, fig. 3—6.
15. **Ammonites tortisulcatus**, d'Orb. 1847, tab. 189 und **Amm. tatricus**, vergl. §. 68. Nr. 27.
16. **Ammonites plicatilis**, Sow. 1817, tab. 166.
17. **Ammonites Backeriae**, Sow. 1827, tab. 570. fig. 1.
18. **Ammonites Arduennensis**, d'Orb. 1847, tab. 185, fig. 4—7.
19. **Ammonites transversarius**, Quenst. 1847, Ceph. tab. 15, fig. 12. Amm. Taucasianus d'Orb. tab. 190.
20. **Ammonites Eugeni**, d'Orb. 1847, tab. 187.
21. **Ammonites Constanti**, d'Orb. 1847, tab. 186.
22. **Ammonites biarmatus**, Ziet. 1830, tab. 1, fig. 6. Amm. Babeanus d'Orb. (pars).
23. **Ammonites perarmatus**, Sow. 1822, tab. 352. D'Orb. tab. 184 und tab. 185, fig. 1—3.
24. **Ammonites Christoli**, J. Beaudouin Bullet. Soc. géol. de Fr. 18. Sept. 1851, pag. 596. tab. 10, fig. 1, 2.
25. **Ammonites Chapuisi** n. sp. Amm. microstoma impressae, Quenst. Ceph. tab. 15, Fig. 6.
26. **Aptychus politus**, (Trigonellites) Phillips 1829. tab. 5, fig. 8.
27. **Aptychus Berno-jurensis**, Thurm. 1851, Gagnebin. fig. 26. Ist vielleicht mit der vorigen Species identisch.
28. **Aptychus antiquatus**, (Trigonellites) Phill. 1829, tab. 3, fig. 26.
29. **Aptychus heteropora**, Thurm. 1851, Gagnebin, fig. 25. pag. 139.
30. **Chemnitzia Heddingtonensis**, (Melan.) Sow. 1813, tab. 39, fig. 2.
31. **Chemnitzia melanoides**, (Terebra) Phill. 1829, tab. 4, fig. 13.
32. **Nerinea nodosa**, Voltz, Bronn Jahrb. 1836, tab. 6, fig. 9, pag. 561 (pars).
33. **Natica cincta**, Phillips 1829, tab. 4, fig. 9.
34. **Turbo Meriani**, Goldf. 1844. tab. 193. fig. 16. Nach d'Orb. Prodr. 13. 107 wäre Tr. muricatus Sow. (non Linn.) damit identisch.

35. **Phasianella striata**, (Melan.) Sow. 1814, tab. 47.
36. **Pleurotomaria Münsteri**, Röm. 1839, tab. 20, fig. 12.
37. **Pleurotomaria Buchana**, d'Orb. 1850. Prodr. 13. 129. Pal. fr. tab. 417, fig. 6 — 10.
38. ? **Pleurotomaria bicarinata**, (Trochus) Sow. 1818, tab. 221, fig. 2.
39. **Pterocera bispinosa**, (Rostell.) Phill. 1829, tab. 4, fig. 32, (non Phill. tab. 6, fig. 13.
40. **Cerithium Russiense**, d'Orb. 1850. Prodr. 13. 161. Cerith. muricatum Sow. tab. 499, fig. 1, 2. (non Brüg.)
41. **Fusus Haccanensis**, (Murex) Phill. 1829, tab. 4, fig. 18. D'Orb. Prodr. 13. 156.
42. **Bulla elongata**, Phill. 1829, tab. 4. fig. 7.
43. **Pholas recondita**, Phill. 1829, tab. 3, fig. 19.
44. **Panopaea sinuosa**, (Lutrar.) Röm. 1839, tab. 19, fig. 24.
45. **Panopaea laevigata**, (Psammob.) Phill. 1829, tab. 4, fig. 5.
46. **Pholadomya canaliculata**, Röm. 1836. tab. 15, fig. 3 pag. 129. Phol. decemcostata verschd. Aut.
47. **Pholadomya cingulata**, Agass. 1842, Myes, tab. 6² pag, 133.
48. **Pholadomya exaltata**, Agass. 1842, Myes, tab. 4, fig. 7 — 8 und tab. 4a, pag. 72.
49. **Pholadomya parcicosta**, Agass. 1842, Myes, tab. 6, Fig. 7 — 8, tab. 6b, tab. 6c, pag. 97.
50. **Goniomya litterata**, Sow. 1819, tab. 224, fig. 1.
51. **Thracia pinguis**, (Corimya) Agass. 1845. Myes, tab. 33, pag. 268.
52. **Lyonsia sulcosa**, (Gresslya) Agass. 1843. Myes, tab. 12a, pag. 207.
53. **Leda nuda**, (Nucula) Phill. 1829, tab. 5, fig. 5.
54. **Nucula elliptica**, Phill. 1829, tab. 5, fig. 6.
55. **Opis Phillipsiana**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 236. Cardita similis, Phill. tab. 3, fig. 23 (non Sow.).
56. **Opis Buvignieri**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 237.
57. **Astarte ovata**, Smith. Phill. 1829, tab. 3, fig. 25.
58. **Astarte extensa**, (Crassina) Phill. 1829, tab. 3, fig. 21.
59. **Astarte aliena**, (Crassina) Phill. 1829. tab. 3, fig. 22.
60. **Sowerbya crassa**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 227.
61. **Cardium lobatum**, Phill. 1829, tab. 4, fig. 3.
62. **Trigonia clavellata**, Park. 1811, Org. Rem. 3 Bd. tab. 12, fig. 3.
63. **Trigonia Bronni**, Agass. 1841, Trig. tab. 5, fig. 19, pag. 18. Eine der vorigen Art sehr nahe stehende Art von Agassiz aus den oberen Oxfordschichten Frankreichs und der Schweiz beschrieben.
64. **Trigonia spinifera**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 294.
65. **Lucina ampliata**, (Tellina) Phill. 1829, tab. 3, fig. 24.
66. ? **Corbis laevis**, Sow. 1827, tab. 580.
67. **Arca subpectinata**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 338. Cucullaea pectinata, Phill. tab. 3, fig. 32 (non Brocchi).

68. **Arca aemula**, Phill. 1829, tab. 3, fig. 29.
69. **Arca Helecita**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 351. A. oblonga, Phill. tab. 3, fig. 34 (non Sow.).
70. **Pinna mitis**, Phill. 1829, tab. 5, fig. 7.
71. **Pinna lanceolata**, Sow. 1821, tab. 281.
72. **Mytilus cancellatus**, d'Orb. (Modiola) Röm. 1836, Ool. tab. 4, fig. 13.
73. **Mytilus Villersensis** n. sp. M. imbricatus, d'Orb. 1850. Prodr. 13. 374. (non Sow.)
74. **Lima rigida**, (Plagiostoma) Sow. 1815, tab. 114. fig. 1.
75. **Lima laeviuscula**, (Plag.) Sow. 1822, tab. 382.
76. **Avicula expansa**, Phill. 1829, tab. 3, fig. 35.
77. **Gervillia aviculoides**, Sow. 1826, tab. 511.
78. **Aucella impressa**, (ae) Quenst. 1852, Handb. tab. 42, fig. 28, 29.
79. **Perna mytiloides**, Lam. 1819, An. s. vert. 6 Bd. pag. 142. (non Ziet, non Goldf.).
80. **Pecten Moreanus**, Buvignier 1852, Meuse, tab. 19, fig. 18—20, pag. 24.
81. **Pecten subfibrosus**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 423.
82. **Pecten biplex**, Buvignier 1852, Meuse, tab. 19, fig. 1—6, pag. 23.
83. **Pecten inaequicostatus**, Phill. 1829, tab. 4, fig. 10. Pecten octocostatus, Röm. Ool. tab. 3. fig. 18.
84. **Pecten Michaelensis**, Buv. 1852, stat. Meuse, tab. 32, fig. 4. Vergl. Bullet. Soc. géol. de Fr. Septemb. 1856, pag. 842. Nach den nachträglichen Bemerkungen von A. Buvign. wäre diese Species mit Pecten collineus Buv. identisch.
85. **Pecten intertextus**, Röm. 1830, Ool. Nachtr. tab. 18, fig. 23, pag. 27. P. collineus, Buv.
86. **Pecten vimineus**, Sow. 1826. tab. 543. fig. 1, 2.
87. **Pecten lens**, Sow. 1818, tab. 205, fig. 2, 3.
88. **Hinnites spondiloides**, (Avic.) Röm. 1836, Ool. tab. 13, fig. 13.
89. **Plicatula tubifera**, Lam. Pl. armata, Goldf. tab. 107, fig. 5.
90. **Plicatula impressa**, (ae) Quenst. 1852, Handb. tab. 41, fig. 27.
91. **Gryphaea dilatata**, Sow. 1816, tab. 149.
92. **Ostrea gregaria**, Sow. 1815, tab. 111, fig. 1.
93. **Ostrea duriuscula**, Bean, Phill. 1829, tab. 4, fig. 1.
94. **Terebratula bucculenta**, Sow. 1823, tab. 438, fig. 2. Davidson Monogr. III, tab. 13, fig. 8, pag. 55.
95. **Terebratula Delmontana**, (Waldheimia) n. sp. Eine der bezeichnendsten Arten des Terrain a chailles der Umgebungen von Delémont. Die Geologen des Schweizer Jura nennen die Species gewöhnlich Ter. lagenalis. Vielleicht hat auch d'Orbigny Prodr. 13. 473 dieselbe Art unter dieser Bezeichnung verstanden. Ter. Delmontana wird zwar sehr lang, die Schalen wölben sich aber nicht in gleichem Maasse, wie bei Ter. lagenalis. Der Schnabel und die Wirbelgegend zeigen ganz ähnliche Formen,

wie sie Dewalque bei Ter. subbucculenta abbildet. An der Stirn springen nur selten seitliche Ecken gegen auswärts, gewöhnlich ist dieselbe gerade abgestumpft, bleibt aber immer schmal. Im Uebrigen variirt die Species vielfach, in Beziehung auf Länge, Breite und Dicke. Ich fand zahlreiche Exemplare im Terrain à chailles vom Fringeli, Liesberg, Chatillon in den Umgebungen von Delémont (Kanton Bern). Einige etwas kürzere Exemplare, welche ich aus den Eisenerzen von Neuvizi und den mittleren Oxfordschichten von Kandern im Breisgau erhielt, gehören wahrscheinlich zu derselben Species.

96. **Terebratula impressa,** Bronn. Collect. V. Buch 1833 Berl. Akad. Terebr. pag. 130. Ziet. tab. 39, fig. 11.

97. **Terebratula Bernardina**, d'Orb. 1850. Prodr. 13. 475. Nach d'Orbigny's Sammlung bestimmt; gleicht einer verlängerten Ter. impressa.

98. **Terebratula Baugieri**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 479.

99. **Terebratula Galliennei**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 476. Ich wähle diesen Namen, um eine im Terrain a chailles der Schweiz, in den mittleren Oxfordschichten von Kandern im Breisgau und von Trouville (Calvados) vorkommende Art, welche mit d'Orbigny's Beschreibung übereinstimmt, zu bezeichnen.

100. **Terebratula insignis** var. Maltonensis. Im Baden'schen Oberlande und im Schweizer Jura findet sich in den unteren Corallenkalken und Oolithen d. h. in der Zone des Cidaris florigemma eine Terebratel nicht selten, welche der ächten Ter. insignis zwar nahe steht, sich jedoch durch ihre aufgeblähtere Form davon unterscheidet. Zugleich ist die typische Terebratula insignis von Nattheim etwas mehr biplicat und besitzt weit beträchtlichere Dimensionen, als die hier betrachtete Varietät. Da ich eine Vereinigung beider für zu gewagt halten würde, so führe ich die letztere als besondere Varietät an, indem ich die Bezeichnung Maltonensis wählte, da die von Th. Davidson, Monogr. III, tab. 13, fig. 1 aus dem Coralline Oolite von Malton beschriebene und abgebildete Art damit übereinzustimmen scheint.

101. **Rhynchonella Thurmanni**, Voltz. Thirria 1833. Statist. de la Haute-Saône. pag. 172.

102. **Rhynchonella Arduennensis**, n. sp. Rh. inconstans d'Orb. 1850, Prodr. 13. 460 (non Sow.).

103. **Rhynchonella spinulosa**, n. sp. Hemithiris senticosa d'Orb. 1850, Prodr. 13. 456 (Schloth.? non Davids.).

104. **Cidaris florigemma**, Phill. 1829, tab. 3, fig. 12, 13.

105. **Cidaris Smithi**, Wright. 1857. Monogr. tab. 2, fig. 1, tab. 4, fig. 3.

106. **Cidaris Parandieri**, Agass. 1840. Ech. suiss. tab. 20, fig. 1.

107. **Cidaris coronata**, Goldf. 1831, tab. 39, fig. 8. Desor Syn. tab. 1, fig. 1.

108. **Hemicidaris intermedia**, Flemm. Wright 1857. Mon. tab. 5, fig. 1, pag. 92.

109. **Hemicidaris crenularis**. Lam. Agass. 1840. Ech. suiss. tab. 18, fig. 23, 24. tab. 19, fig. 10—12, pag.

110. **Pseudodiadema superbum**, (Diad.) Agass. 1840. Ech. suiss. tab. 17, fig. 6—10, II. pag. 23. (Pseudodiad.) Desor, Syn. pag. 67.

111. **Pseudodiadema mamillanum**, (Cidarites) Röm. 1836. Ool. tab. 2, fig. 1. pag. 26. (Pseudod.) Desor, Syn. tab. 12, fig. 1—3. Wright. Monogr. tab. 8, fig. 2 und tab. 12, fig. 9.

112. **Pseudodiadema placenta**, (Diadema) Agass. 1840 Ech. suiss. tab. 17, fig. 16—20. D. priscum Agass. ibid. fig. 11—15.

113. **Pseudodiadema hemisphaericum**, (Diadema) Agass. Prodr. pag. 22. (Pseudod.) Desor, Syn. tab. 13, fig. 4. Wright Monogr. tab. 8, fig. 1. Diadema pseudopiadema Agass. 1840. Ech. suiss. tab. 17, fig. 51—53.

114. **Pseudodiadema versipora**, Phill. Wright. Monogr. tab. 7, fig. 4.

115. **Pseudodiadema radiatum**, Wright 1857. Monogr. tab. 7, fig. 3.

116. **Glyticus hieroglyphicus**, (Echinus) Münst. Goldf. tab. 40, fig. 17. (Glypt.) Des. Syn. tab. 16, fig. 1—3. Wright. Monogr. M. S.

117. **Pedina sublaevis**, Agass. 1840. Echin. suiss. tab. 15, fig. 11—13 II. pag. 34. Ped. aspera, Agass. ibid. fig. 8—10. Ped. sublaevis Des. Syn. tab. 14, fig. 11—13.

118. **Hemipedina Marchammensis**, Wright, 1857. M. S.

119. **Hemipedina Coralliensis**, Wright, 1857. M. S.

120. **Hemipedina tuberculosa**, Wright. Ann. & Mag. nat. hist. August 1855. Desor, Syn. pag. 60bis.

121. **Stomechinus perlatus**, Desm. sp. Agass. 1840. Echin. suiss. tab. 22, fig. 13—15. Desor, Syn. pag 126.

122. **Stomechinus serialis**, (Echinus) Agass. 1840. Echin. suiss. tab. 22, fig. 10. II. Bd. pag. 85. Desor, Syn. pag. 127.

123. **Stomechinus gyratus**, (Echinus) Agass. 1840 Echin. suiss. tab. 23, fig. 43—46.

124. **Pygaster umbrella?** Lmk. sp. Agass. 1840. Ech. suiss. tab. 13, fig. 4—6. I. Bd. pag. 83. Vielleicht Clypeus semisulcatus Phill. tab. 3, fig. 17.

125. **Holectypus arcuatus**, Desor, Syn. pag. 171. Monogr. Galér. tab. 9, fig. 11—13, pag. 58.

126. **Holectypus oblongus**, Wright 1857. M. S.

127. **Hyboclypus stellatus**, Desor, Syn. pag. 183.

128. **Dysaster granulosus**, (Nucl.) Münst. Goldf. 1830, tab. 43, fig. 4. (Dysaster) Desor, Syn. pag. 201.

129. **Collyrites bicordata**, (Spatangites) Leske 1778. (Collyrites) Desor, Syn. pag. 204. **Dysaster propinquus**, Agass. 1839. Echin. suiss. tab. 1, fig. 1—3. I. pag. 2. **Collyrites ovalis** Wright.

130. **Echinobrissus scutatus**, (Nucleolites) Lam. Agass. 1839 Echin. suiss. tab. 7, fig. 10—21, pag 45.

131. **Echinobrissus micraulus**, (Nucleolites) Agass. 1839 Echin. suiss. tab. 7, fig. 19—18, pag. 43.

132. **Echinobrissus dimidiatus**, (Clypeus) Phill. 1829, tab. 3, fig. 16.

133. **Clypeus emarginatus**, Phill. 1829, tab. 3, fig. 18.
134. **Pygurus pentagonalis**, (Clypeaster) Phill. 1829, tab. 4, fig. 24. (Pygurus) Wright. Ann. & Mag. nat. h. 1851. pag. 224. tab. 8, fig. 3.
135. **Pygurus Blumenbachi**, (Clypeaster) Koch & Dunk. 1837. Beitr. 4, fig. 1, pag. 37. Wright, Ann. & Mag. nat. hist. Juni 1851. tab. 8, fig. 2.
136. **Pygurus Phillipsi**, Wright, 1857. M. S.
137. **Pygurus giganteus**, Wright, 1857. M. S.
138. **Asterias arenicolus**, Goldf. 1831, tab. 63, fig. 4. (Astropecten) Wright. M.S.
139. **Astropecten rectus**, Wright, 1857. M. S.
140. **Asterias jurensis**, Goldf. 1831, tab. 63, fig. 6.
141. **Pentacrinus subteres**, Goldf. 1831, tab. 53, fig. 5. Die runden Säulenglieder kommen in mehreren Lagen vor und gehören vielleicht verschiedenen Arten an.
142. **Pentacrinus** verschiedene Species zum Theil noch unbestimmt. Eine dieser Arten wird gewöhnlich nach Goldfuss als **Pentacrinus pentagonalis** angeführt.
143. **Millericrinus echinatus.** In vielen geologischen Schriften werden die nachfolgenden 4 Species unter der Bezeichnung Mill. echinatus vereinigt.
144. **Millericrinus ornatus**, d'Orb. 1840 Hist. nat. des Crinoides, tab. 15, fig. 29 — 32, pag. 87.
145. **Millericrinus regularis**, d'Orb. ibid. tab. 16. fig. 4 — 6.
146. **Millericrinus aculeatus**. d'Orb. ibid. tab. 16, fig. 7 — 9.
147. **Millericrinus horridus**, d'Orb. ibid. tab. 16, fig. 1 — 3.
148. **Millericrinus** n. sp. Eine dem Millericr. Milleri nahestehende Art aus dem Terrain à chailles vom Tringeli (Kanton Solothurn), welche ich vorläufig **Millericr. Greppini** nenne. Die 5 Ecken des Kelches sind immer schärfer, die äusseren Wandungen weniger abgerundet und die innere Oeffnung enger als bei M. Milleri. Die ersten Radialglieder sind stark gewölbt und springen in der Vereinigungslinie in Ecken aus, welche besonders bei ausgewachsenen Exemplaren an der Basis des Kelches deutlich hervortreten.
149. **Millericrinus Münsterianus**, d'Orb. 1840, Crin. tab. 11, fig. 1 — 8, pag. 54.
150. **Millericrinus Duboisianus**, d'Orb. 1840, Crin, tab. 12, fig. 10—16, pag. 61.
151. **Millericrinus Dudressieri**, d'Orb. 1840, Crin. tab. 15, fig. 3—10, pag. 82,
152. **Turbinolia Delmontana**, Thurm. 1851 Gagnebin tab. 2, fig. 24, pag. 137. Turb. impressae, Quenst. 1852, Handb. tab. 59, fig. 16.

153—178. Weitere 26 Arten habe ich in §. 84 angeführt. Es sind grösstentheils von Thurmann neu beschriebene Species, welche ich jedoch hier nicht einzeln wiederhole.

An vielen Localitäten treten insbesondere in der Oberregion der Oxfordgruppe zahlreiche Corallen, vereinzelt oder in Bänken

auf. Ich habe dieselben zwar gesammelt, allein da mir das Studium der vorkommenden Arten bis jetzt noch von keinem besonderen Nutzen für die Vergleiche ihrer Schichten war, so unterlasse ich auch hier die Aufzählung der einzelnen Species. In geringerer Zahl finden sich die Amorphozoen vertreten; ich nenne nur eine von Phillips beschriebene Art,

179. Spongia floriceps, Phill. 1829, tab. 3, fig. 8, welche sich in dem Coralline Oolith der Yorkshireküste fand. Eine andere Species kommt häufig im Terrain à chailles des Schweizer Jura vor; dagegen ist die eigentliche Region für die Amorphozoen der Oxfordgruppe in den Ablagerungen ausgesprochen, deren Fossile ich §. 94 aufgezählt habe.

Die in §. 94 gegebene Liste enthält die Arten der Scyphienkalke, was ich hier besonders bemerke, da erst durch sie der paläontologische Theil dieses Abschnitts vervollständigt wird. Ich fahre desshalb in §. 94 mit der auf die letzte Species dieses Paragraphen folgenden Nummer 180 weiter fort.

§. 81. **Abgrenzung und Eintheilung der Oxfordgruppe.** Wir lassen die Etage über der Zone des Amm. athleta beginnen, wofür ich die Gründe §. 67 angegeben habe. Ueber den Lagen mit Amm. athleta, bicostatus und ornatus folgt auf dem hier betrachteten Terrain, an einer Reihe von Localitäten, eine paläontologisch wohl unterscheidbare Zone, welche durch das erstmalige Erscheinen von Amm. cordatus, perarmatus u. s. w. sowie durch das letztmalige Auftreten des Amm. Lamberti charakterisirt wird. Während somit die Bregrenzung der Oxfordgruppe gegen unten in übereinstimmender Weise ausgeführt werden kann, wird diese Etage gegen oben von den Bildungen der Kimmeridgegruppe überlagert. Im folgenden Abschnitt sollen die eigenthümlichen Verhältnisse, unter denen sich letztere Etage geltend macht, besonders behandelt werden.

Was die Eintheilung der Oxfordgruppe nach ihren paläontologischen Charakteren betrifft, so hebe ich zwei Zonen hervor und behandle jede derselben nach ihrer geographischen Verbreitung, ihren stratigraphischen und lithologischen Charakteren.

Weitere Unterabtheilungen werde ich zwar betreffenden Ortes anzuführen haben, allein ich halte ihre übereinstimmende Unterscheidung auf dem ganzen hier beigezogenen Terrain noch für unmöglich. Selbst zwischen unseren beiden Zonen existiren Uebergänge, welche oft sehr überhand nehmen, so dass man versucht sein könnte, den ganzen Schichtencomplex vereinigt zu lassen, wenn nicht andererseits manche Verhältnisse dafür sprechen würden, beide Zonen so bestimmt als möglich zu unterscheiden.

Ich nenne die Zone, welche durch die unteren Oxfordschichten gebildet wird: Zone des Amm. biarmatus, nach einer Species, welche ich bis jetzt nur in diesem Niveau angetroffen habe. Amm. cristatus und besonders Amm. perarmatus und cordatus würden vielleicht für die Benennung ebenso bezeichnend sein, allein die letzten beiden Ammoniten gehen entschieden sehr hoch in die Oxfordgruppe hinauf, während sich eine dem Amm. cristatus sehr nahestehende Species in den Scyphienkalken findet, was leicht zu Verwechslungen führen könnte.

Weit complicirter sind die Verhältnisse, unter welchen sich die mittleren und oberen Niederschläge der Etage uns darbieten. Hier stellen sich zwei verschiedene Typen einander gegenüber, bedingt durch die vorwaltende Facies der Bildungen. Wir haben hier zum ersten Male die eigenthümlichen Ablagerungen von Spongitenschichten (Scyphienkalken) zu betrachten, für welche von J. Marcou die passende Bezeichnung Argovien Marc. (nach deren Entwicklung im Kanton Aarau) eingeführt wurde. Eine Benennung nach den zoologischen Charakteren der Ablagerung wäre: Zone der Terebratula nucleata, Meg. pectunculus, Rhynchonella lacunosa, Amm. canaliculatus und polyplocus.

Der andere Typus des oberen Oxfordien, welcher durch das „Terrain à chailles“, durch den englisch-französischen Coralline Oolite und das Calcareous grit repräsentirt wird und zu Malton in Yorkshire, zu Oxford, an der Küste von Trouville (Calvados), in der ganzen Kette des Mont-Terrible u. s. w. ausgesprochen ist, wurde schon frühzeitig von den englischen Geologen Malton Oolite oder Oxford-Oolite genannt. Wir können die Bildung nach einer ihrer

verbreitetsten Arten: Zone des Cidaris florigemma nennen.

Noch ist keine genügende Anzahl von Localitäten untersucht, um über die gegenseitige Vertretung der beiden Typen alle vorhandenen Thatsachen zusammenreihen zu können, doch glaube ich, dass folgende Beobachtungen sich später noch weiter bestätigen werden:

1) An den von mir untersuchten Localitäten folgen die Scyphienkalke unmittelbar über der Zone des Amm. biarmatus, welch letztere bei sehr verschiedener Mächtigkeit paläontologisch gewöhnlich auf das Deutlichste vertreten ist.

2) Die Scyphienkalke können gegen oben dennoch von den eigenthümlichen Corallenbildungen überlagert werden, in welchen *Cidaris florigemma* mit den zahlreichen in Profil Nr. 43 aufgezählten Arten ein Coralrag charakterisirt, welches durch seine abweichende Facies in diesem Falle leicht zu unterscheiden ist. An solchen Punkten können wir dann die Zone noch in 2 besondere Unterabtheilungen bringen.

3) An einigen Localitäten vertreten jedoch die Scyphienkalke, (oder wenigstens die unmittelbar damit in Verbindung stehenden mächtigen Kalke), die Zone des Cidaris florigemma vollständig, so dass die der Zone des Cidaris florigemma eigenthümlichen Charaktere solchen Ablagerungen (schwäbische Alp) vollständig fehlen.

So verbreitet die Scyphienkalke in manchen Districten sind, so besitzen doch diejenigen Bildungen noch eine grössere horizontale Ausdehnung, an welchen die Oxfordgruppe nach dem Typus der englischen Ablagerungen sich entwickelt hat. Von den charakteristischen hellen Kalken mit Spongiten, welche sich an jenen Lokalitäten über der Zone des Amm. biarmatus häufig so deutlich und scharf unterscheiden liessen, ist hier keine Spur vorhanden, an ihre Stelle treten mineralogisch vollständig verschiedene, meist thonige Lagen, mit sandigen Bänken oder Kieselnierenkalken. Hier fehlen denn auch die charakteristischen organischen Reste der Scyphienkalke, denn schon die Nähe des Ufers brachte es mit sich, dass die thonigen Niederschläge andere

Arten zu ihren Bewohnern hatten, als der tiefere mit Spongitenfeldern bedeckte Meeresboden. Zwar tritt an der Basis der Zone des Cidaris florigemma auch in diesem Falle die Zone des Amm. biarmatus häufig ebenso deutlich auf, wie wir sie unter den Scyphienkalken angetroffen haben, allein wie schon in mineralogischer Beziehung die Trennungslinie keine scharfe mehr ist, so finden wir auch unter den organischen Resten Uebergänge gegen oben. Die fossilen Arten aus der Zone des Amm. biarmatus verschwinden hier nur theilweise und werden erst allmählig durch andere ersetzt. Erst weit darüber folgen die vielen Echinodermen, die Corallen, die zahlreichen Crinoideen und mit ihnen finden wir einen neuen Horizont, in welchem zwar noch viele Species angetroffen werden, welche schon in den mittleren Lagen der Oxfordgruppe vorkamen, in welchem sich aber doch so viel Eigenthümliches zusammengruppirt, dass wir dessen Verhältnisse einer besonderen Zone (der des Cid. florigemma) zu Grund legen können.

Ich habe die Uebergänge des unteren gegen das obere Oxfordien auf dem Profil Nr. 43 veranschaulicht, indem ich zwar eine mittlere Zone in der Oxfordgruppe andeutete, dieselbe jedoch hier noch mit der Zone des Cid. florigemma vereinigt liess. Wenn sich auch der Synchronismus zwischen Scyphienkalken und den sie vertretenden Uferbildungen und Coralriffen vorerst nur in annähernder Weise feststellen liess, so sehe ich doch keinen andern Ausweg vor mir, um mit den Vergleichen einen Schritt weiter zu kommen, als indem ich die durch ihre Facies so verschiedenartigen Ablagerungen als zum Theil parallele Bildungen, der oberen Oxfordgruppe einverleibe und sie als weite Zone in denjenigen Rahmen bringe, welcher durch die Continuität der darüber und darunter hinziehenden Bildungen in den verschiedenen Ländern gegeben ist.

Eintheilung der Oxfordgruppe nach ihren paläontologischen Characteren.

Nr. 43.

Bett des Cidaris florigemma. (Obere Oxford-schichten.)

Zone des *Cidaris florigemma.*

Amm. plicomphalus. Chemn. Heddingtonensis. Lucina ampliata.
Bel. excentralis. Panopaea elongata. Avicula expansa.
Pecten inaequicostatus, Michaelensis, vimineus.
Cidaris florigemma, Smithi, Parandieri.
Hemicidaris crenularis (und intermedia).
Pseudodiadema Placenta, hemisphäricum, versipora.
Glypticus hieroglyphicus, Pygaster umbrella.
Stomechinus perlatus, serialis, gyratus.
Echinobrissus scutatus, micraulus, dimidiatus.
Millericrinus Münsterianus, Greppini. Zahlreiche Corallen; einige Species von Amorphozoen.

Mittlere Oxford-schichten.

Belemnites hastatus, Ammonites cordatus, perarmatus, Pecten subfibrosus, Gryphaea dilatata u. s. w.

Millericrinus echinatus, aculeatus, ornatus.
Collyrites bicordata.
Turbo Meriani.
Panopaea sinuosa.
Pholadomya canaliculata.
„ exaltata.
„ cingulata.
Thracia pinguis.
Lyonsia sulcosa.
Sowerbya crassa.
Trigonia clavellata.
„ spinifera.
Pinna lanceolata.
Mytilus Villersensis.
Gervillia aviculoides.
Perna mytiloides.
Plicatula tubifera.
Pecten intertextus.
Hinnites spondiloides.
Ostrea gregaria.
Terebratula Delmontana.
„ Bernardina.
„ Baugieri.
Rhynchonella Thurmanni.
„ Arduennensis.

Uebergänge der fossilen Arten. Die Mehrzahl der hier aufgezählten Species findet sich noch in den oberen Lagen der Oxfordgruppe, während einige derselben schon in der Unterregion an der Etage beginnen.

Spongitenfacies (Scyphienkalke) Argovien Marc.

Belemnites unicanaliculatus.
Ammonites tenuilobatus.
„ canaliculatus.
„ trimarginatus.
„ serratus.
„ polyplocus.
„ polygyratus.
„ Babeanus.
„ Ruppelensis.
„ platynotus.
„ flexuosus.
Isoarca transversa.
Mytilus tenuistriatus.
Terebratula nucleata.
„ bisuffarcinata.
Terebratulina substriata.
Terebratella loricata.
Megerlia pectunculus.
Rhynchonella lacunosa.
Dysaster carinatus.
Eugeniacrinus nutans.
„ cariophyllatus.
Pentacrinus cingulatus.
Scyphia, Cnemidium und andere Amorphozoen in grosser Zahl.

Bett des Ammonites biarmatus. (Untere Oxford-schichten.)

Zone des *Ammonites biarmatus.*

(Ammonites transversarius selten.)

Ammon. cristatus.	Lamna longidens.
„ oculatus.	Terebratula impressa.
„ biarmatus.	Rhynchonella spinulosa.
„ Eugeni.	Pseudodiadema superbum.
„ Henrici.	Asterias *jurensis*.
„ Sutherlandiae?	Pentacrinus *pentagonalis*.
Aptychus heteropora.	Turbinolia Delmontana.
„ Berno-jurensis.	

Amm. cordatus, perarmatus und plicatilis beginnen hier.
Ammonites Lamberti, Mariae u. Lalandeanus sterben in dieser Zone aus.

Kellowaygruppe. Zone des Amm. athleta. Reiht sich über Profil Nr. 34, §. 56.

Die Schichten der Oxfordgruppe. Ich habe hier nur kurz zu wiederholen, dass wir im Nachfolgenden die Oxfordgruppe in 2 Unterabtheilungen abtrennen und jeden dieser Schichtencomplexe einzeln betrachten werden, indem sich jedoch mehrmals Gelegenheit zeigen wird, die obere dieser Zonen in 2 weitere Unterabtheilungen zu zerlegen. Die Schichten der Oxfordgruppe von unten gegen oben sind folgende:

1)	(Unteres Oxfordien)	Zone des Ammonites biarmatus.
2)	(Mittleres und oberes Oxfordien)	Scyphienkalke und Zone des Cidaris florigemma.

Ich beginne mit der Zone des Ammonites biarmatus, behandle dann die Zone des Cidaris florigemma, d. h. die mittlere und obere Abtheilung der Oxfordgruppe, zuerst an solchen Localitäten, an welchen sie nach dem Typus der englischen Bildungen entwickelt ist. Zuletzt habe ich kurz die Scyphienkalke zu beschreiben und deren Parallelen mit den Niederschlägen aus der Zone des Cidaris florigemma zu geben.

(Unteres Oxfordien.)

Die Schichten des *Ammonites biarmatus.*

§. 82.

Synonymik: „Marnes oxfordiennes" der Franzosen, „Oxford-clay" der Engländer. (Im Gegensatze zu den höheren Oxfordbildungen). Im Uebrigen vergleiche die Synonymik von §. 79.

Paläontologie. Folgende Species characterisiren die Zone des Amm. biarmatus:

Lamna longidens Agass. findet sich an vielen Localitäten in den mittleren und oberen Lagen der Zone.

Belemnites hastatus hat hier sein Hauptlager, doch beschränkt sich die Species nicht überall auf diese Zone.

Ammonites Mariae, Lamberti, Sutherlandiae und *Lalan-*

deanus kommen hier zwar am häufigsten vor, sterben aber dann aus und finden sich in höheren Lagen nicht wieder.

Ammonites cristatus, oculatus, biarmatus, Eugeni, Henrici, Terebratula impressa, Rhynchonella spinulosa* charakterisiren diese Zone beinahe ausschliesslich, vielleicht gehen einige derselben etwas höher hinauf, doch entsprach das Niveau, aus welchem ich sie an den einzelnen Localitäten kennen gelernt habe, wenigstens sehr annähernd der Zone des Amm. biarmatus.

Ammonites cordatus, perarmatus, plicatilis wurden in tieferen Schichten noch nicht gefunden, sondern treten hier zum ersten Male auf, dagegen gehen sie in höhere Regionen über.

Diadema superbum und *Pentacrinus pentagonalis* sind in dieser Zone gleichfalls nicht selten, ausserdem verweise ich auf Nr. 153—178, in §. 84, worin ich die von Thurmann beschriebenen Species angeführt habe, welche in der Zone des Amm. biarmatus im Schweizer Jura gefunden wurden.

Millericrinus aculeatus, regularis, horridus u. s. w. ferner *Rhynchonella Thurmanni* scheinen an einigen Localitäten schon in der Zone des Amm. biarmatus zu beginnen, doch finden sie sich gewöhnlich in einem etwas höheren Niveau.

Am constantesten bewährte sich unter allen paläontologischen Characteren das vereinigte Auftreten von Amm. Lamberti und Amm. cordatus, indem ersterer da ausstirbt, wo letzterer zum ersten Male erscheint. In demjenigen Niveau, in welchem sich beide gemeinschaftlich finden, liegt denn auch der Mittelpunkt der Zone. Eigenthümlich ist ferner noch der Umstand, dass diese Basalschichten der Oxfordgruppe auf dem ganzen hier beigezogenen Terrain vorwaltend durch eine Cephalopodenfauna characterisirt werden, dass erst darüber die Gasteropoden und Acephalen in grösserer Häufigkeit erscheinen, während gegen oben die Cephalopoden seltener werden. Von einer einzigen Localität (Chatillon-Schweizer Jura) konnte ich eine grössere Anzahl von Gasteropoden anführen, allein die Erhaltung der Erfunde macht ihre Bestimmung noch unsicher. Die reiche Fauna

* Amm. oculatus Phill. (non d'Orb.)

von Neuvizi habe ich gleichfalls hier eingereiht, allein es geschah dies nur vorläufig und es sprechen manche Gründe dafür, jener Bildung ein etwas höheres Niveau zuzuschreiben. Auf dem von mir untersuchten Terrain liess sich die Frage nicht mit Sicherheit beantworten, ob das Erscheinen der zahlreichen Acephalen und Gasteropoden in der Oberregion der Zone des Amm. biarmatus in der ganzen organischen und chronologischen Entwicklung der Arten seinen Grund habe, oder ob dasselbe, nur von localen Einflüssen abhängig, früher oder später hätte eintreffen können. In letzterem Falle würden die Uebergänge zwischen unteren und mittleren Oxfordschichten noch zahlreicher werden. Vorerst habe ich jedoch versucht, die Zone des Amm. biarmatus an den einzelnen Localitäten nach ihren paläontologischen und mineralogischen Characteren zu unterscheiden, und habe dies auch ausführbar gefunden. Dagegen musste ich von einer durchaus scharfen Abtrennung der Zone gegen die darüberfolgende absehen, indem es bei manchen Zwischengliedern noch unbestimmt ist, ob sie richtiger mit höheren oder mit tieferen Lagen vereinigt würden.

So gering auch an manchen Punkten die Mächtigkeit der Zone ist, so bleibt sie doch ein wichtiger Horizont, ohne dessen Beachtung wir beim Studium der englischen und französischen Juraformation, sowie der Bildungen im südwestlichen Deutschland und der Schweiz einen der bestimmtesten Anhaltspunkte verlieren würden.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Charactere.

§. 83. Südwestliches Deutschland.* Zone des Ammonites biarmatus an der schwäbischen Alp. Beinahe noch bestimmter als die Zone des Amm. athleta macht sich in Württemberg ein höherer Horizont geltend, dessen mineralogische Zusammensetzung sein Auffinden sehr erleichtert. Ich habe schon

* Ich theilte der Uebersicht wegen die etwas langgewordene Beschr. der Zone des Amm. biarmatus in 4 besondere Paragraphen.

§. 66 auf Profil Nr. 36 diesen Horizont, welcher in Schwaben die untersten Lagen der Zone des Amm. biarmatus bildet, eingezeichnet. Gerade diese unterste, nur wenig mächtige, durch graue Geoden characterisirte Lage enthält aber die bezeichnenden organischen Einschlüsse, durch deren Beachtung wir die sichersten Analogien für die französisch-englischen Oxfordthone erhalten. Günstige Punkte finden sich am Stuifenberge, am Sattelbogen, zu Oeschingen, an der Lochen bei Balingen u. s. w. Bel. hastatus hat hier sein Hauptlager und durchzieht die 10—12 Fuss mächtigen Thone, während die Fundgrube für Ammoniten in demselben Niveau durch eine 2—3 Fuss dicke, an Geoden reiche Lage gebildet wird. Folgende Species wurden bis jetzt *in den untersten Lagen der Zone des Amm. biarmatus an der schwäbischen Alp* gefunden:

Belemnites hastatus.
Ammonites Lamberti.
" Mariae.
" Sutherlandiae.
" cordatus.
" oculatus.
" Henrici.

Ammonites plicatilis.
" Arduennensis (caprinus?)
" Constanti.
" biarmatus Ziet.
" perarmatus.

Doch gehören die Einschlüsse dieser Schicht noch immer zu den Seltenheiten, auch sind sie in den meisten schwäbischen Sammlungen nur wenig vertreten, obschon sich die grauen Thone mit Geoden im südwestlichen Deutschland auf beträchtliche Entfernungen verfolgen lassen.

Ueber dieser unteren Ammonitenschicht folgen nun an der schwäbischen Alp graue Thone, in einer Mächtigkeit von 120—150 Fuss, durch einzelne Kalkbänke unterbrochen. Erst gegen oben werden die Kalkbänke zahlreicher, sie nähern sich einander immer mehr, so dass die Thone zuletzt verschwinden und die Bildung nach und nach in eine Ablagerung regelmässig aufeinander folgender Kalkbänke übergeht, welche ich jedoch schon mit einer höheren Zone vereinige.

Die organischen Reste, welche sich in den mächtigen Thonen

finden, bestehen meist aus Kieskernen, und nur einzelne Arten zeichnen sich durch eine bessere Erhaltung aus. *Ter. impressa* ist in Württemberg wohl die wichtigste und häufigste Art dieser Thone. Schon Leopold von Buch * hob ihr Vorkommen in den thonigen grauen Niederschlägen hervor, welche an der schwäbischen Alp die Basis des oberen Jura bilden. Prof. Quenstedt nannte die ganze thonige Bildung hernach geradezu „Impressathone". Ich habe die sogen. Impressathone vorläufig mit der Geodenlage vereinigt. Folgende Species characterisiren die grauen Thone mit Terebratula impressa d. h. die oberen Lagen der Zone des Amm. biarmatus an der schwäbischen Alp:

Lamna longidens.
Belemn. unicanaliculatus.
Amm. serratus Sow. (alternans v. B.)
Amm. nudisipho.
„ biarmatus (Brut?)
„ plicatilis.
„ Chapuisi.
„ transversarius.
Kieskerne von Rostellaria, Spinigera, Pleurotomaria u. s. w. spec. indet.
Aucella impressa.
Plicatula impressa.
Terebratula impressa.
Rhynchonella spinulosa.
Dysaster granulosus.
Asterias jurensis.
Pentacrinus subteres.
Turbinolia Delmontana.

Ich hebe besonders hervor, dass Amm. Lamberti, Mariae und Sutherlandiae schon nicht mehr angetroffen werden und dass statt des ächten Bel. hastatus der schlankere Belemnites unicanaliculatus auftritt. Im Uebrigen ergänzen die hier angeführten Arten gleichsam die Liste der vorigen Seite, indem hiedurch der Uebergang der untersten Oxfordschichten in die mittleren Lagen der Etage auch für die Bildungen an der schwäbischen Alp gezeigt wird.

Breisgau (Grossherzogthum Baden). In dem rheinischen Juragolfe tritt die Oxfordgruppe schon nach einem von den schwäbischen Bildungen gänzlich verschiedenen Typus auf. Da jedoch ihre unteren Lagen in paläontologischer Beziehung

* Leop. v. Buch, der Jura Deutschlands pag. 70. Berl. Akad. 1837.

noch nicht genügend erforscht sind, so gehe ich erst in §. 88 näher auf ihre Verhältnisse ein, indem in einem etwas höheren Niveau zahlreiche Versteinerungen gefunden werden, deren Gesammtcharactere eine wenigstens annähernde Deutung der dortigen Niederschläge gestatten.

§. 84. **Zone des Amm. biarmatus im Schweizer Jura.** Ich schicke kurz Einiges über die Verhältnisse voraus, welche die über dem Unteroolith folgenden Schichten hier zeigen. In den Umgebungen von Delémont und St. Ursanne liegt der Cornbrash über den Oolithen und oolithischen Kalken, welche die Schweizer Geologen „Grossoolith" nennen, welche aber vielleicht richtiger dem Unteroolith zugetheilt werden, denn unter den wenigen Arten, welche die obere Lage der festen Felsmassen characterisiren, kommt Amm. Parkinsoni noch vor. Auf einer Excursion, auf welche uns die Herren Dr. Greppin und Ingen. des Mines Bonanomie aus Delémont begleiteten, fand mein Freund R. v. Hövel diesen Ammoniten in der oberen Lage der festen Kalke, welche zwischen Movelier und Ederschwyler rechts von der Strasse deutlich aufgeschlossen waren. Eine mit Nerinea Bruckneri? Thurm. gefüllte Bank, auf die uns Dr. Greppin aufmerksam machte, * bildete das Lager dieses Ammoniten. Nur eine einzige feste, plattenförmige Bank, in welcher neben aufgewachsenen Austern zahlreiche Löcher von Bohrmuscheln ** in

* Siehe: Rominger, Vergleichung des Schweizer Jura's mit der württemb. Alp. Bronn's Jahrbuch, Jahrgang 1846. (pag. 299 erwähnt Dr. R. diese Nerineenschichten.)

** Bei dem diesjährigen Besuche der Egg fand ich eine ganz ähnliche Plattenlage, bedeckt von Serpeln und Austern und durchlöchert von Pholaden. Diese Bank ist älter als der dortige Cornbrash mit Ter. lagenalis und würde bei horizontaler Ablagerung die Basis dieser Zone bilden, an dem gehobenen Abhange tritt jene Bank jedoch an einer etwas höheren Stelle im Walde zu Tage. Auch im Baden'schen Oberlande fand Prof. Sandberger in den obersten Lagen des dortigen Hauptooliths sowohl die Nerineenschicht als auch eine in ganz ähnlicher Weise durch Bohrmuscheln angegriffene Bank. Amm. Parkinsoni kommt dort sogar noch unmittelbar über dem sogen. Hauptoolith vor, während dann die Zone der Terebratula lagenalis wiederum ein noch höheres Niveau einnimmt.

das Gestein eingegraben waren, lag noch darüber, während dann etwas höher die Schichten folgten, welche ich schon §. 59 von der Egg bei Aarau beschrieben habe und welche der Zone der *Terebratula lagenalis* oder dem englischen Cornbrash entsprechen. Diese Zone ist eine der bezeichnendsten und verbreitetsten im Schweizer Jura, auch wurde sie schon frühzeitig von den dortigen Geologen beschrieben. Thurmann * nannte sie „Calcaires roux sableux" und hernach bediente sich Agassiz dieser Bezeichnung bei den Fossilen, welche er z. B. von Goldenthal beschrieb, was wir desshalb wohl zu beachten haben, als in seinen Werken diese Abtheilung häufig in den Unteroolith gestellt wird, während sie doch als Zone der Terebratula lagenalis in die Bathgruppe (Et. Bathonien) gehört.

Noch an einer Reihe von Localitäten konnte ich diese Zone erkennen, wie z. B. am Mont Terrible, oberhalb Bärschwyl und zu les Rangiers; ferner an der Strasse zwischen Moutiers und Gänsbrunnen; in den Umgebungen von Olten: oberhalb Wangen, an den Eisenbahneinschnitten von Trimbach, sowie im Walde links oberhalb der südlichen Mündung des Hauensteintunnels. Die organischen Reste, von welchen ich §. 59 (Separatabdruck pag. 467) eine Liste der an der Egg bei Aarau aufgefundenen Species gegeben habe, wiederholen sich an diesen Localitäten grösstentheils. So fand ich z. B. in den Umgebungen von Olten in der Zone der Terebratula lagenalis folgende Arten:

Belemnites canaliculatus, Ammonites aspidoides, Panopaea decurtata, P. brevis, Pholadomya texta, Goniomya proboscidea, Anatina pinguis, Cypricardia rostrata, Mytilus imbricatus, Lima Helvetica, Pecten hemicostatus, Terebratula lagenalis, Ter. Fleischeri, Rhynchonella varians, Rh. spinosa, Dysaster analis, Holectypus depressus, Clypeus Hugi, Hyboclypus sp. ind.

Ueber den Schichten der Terebratula lagenalis bilden *Amm. macrocephalus, tumidus, Herveyi, bullatus* und *microstoma* eine

* J. Thurmann 1832. Essai sur les soulèvemens, pag. 31. Mém. de la Soc. d'hist. naturelle de Strassbourg. I. Bd.

Lage, in welcher erstere 2 Ammoniten immer in grosser Anzahl vorkommen. Ich traf diese Zone des Amm. macrocephalus als gelbliche zum Theil mergelige zum Theil oolithische bisweilen auch sandige Kalkbank, in der Kette des Mont Terrible, wiederum oberhalb Bärschwyl, ferner zu Movelier und rechts von der Strasse, welche von hier nach Ederschwyler führt. Sie kommt in den Umgebungen von Olten und Aarau an vielen Punkten vor, immer liegt sie aber etwas über der Zone der Terebratula lagenalis.

Die zahlreichen Exemplare der Ammoniten aus der Macrocephaluszone machen durch die Leichtigkeit, mit der sie aufgefunden werden, ihre Schichten zu einem wichtigen Horizonte, von welchem wir auszugehen haben, um uns über das Auftreten der Kellowaygruppe und der darüber folgenden Zone des Amm. biarmatus zu orientiren. In der Kette von Movelier nördlich von Delémont finden sich die Fossile aus den Zonen des Amm. anceps und athleta in verkalktem oder thonigem Zustande, während mit der Zone des Amm. biarmatus verkieste Exemplare zahlreich beginnen, welche durch ihre bezeichnenden Formen und ihre schöne Erhaltung dieses Formationsglied sehr bestimmt characterisiren.

So häufig die Zone des Amm. macrocephalus blossgelegt ist, so gehören die Aufschlüsse der mittleren und oberen Kellowayschichten in den nördlicheren Gebirgszügen des Schweizer Jura dagegen zu den Seltenheiten. So tritt Amm. macrocephalus z. B. in den Umgebungen von Movelier an vielen Punkten zu Tage, dagegen sah ich die Zone des Amm. anceps nur an einer einzigen Stelle im Bette des Baches, rechts von der Strasse, welche von Movelier nach Ederschwyler führt. Die Schichte bestand aus einer harten grauen thonigen Kalkbank, in der ich Bel. Calloviensis und Amm. anceps auffand. Geht man von hier aus wieder in der Richtung nach Movelier, so findet man rechts von der Strasse einen kleinen Einschnitt in die Oxfordthone. Ganz an der Basis derselben kamen oolithische, zum Theil gelbliche, zum Theil graue Thone zum Vorschein, in welchen sich Amm. Dunkani, athleta und Lamberti in Abdrücken ausgraben

Kelloway- und Oxford-Gruppe in der Kette von Movelier, im Mont-Terrible, Vellerat u. s. w. (Schweizer Jura).

Nr. 44.

Gruppe			Fundorte
Oxfordgruppe.	h	Kalke und Oolithe. *Cidaris florigemma* und die übrigen Echinodermen setzen sich hier fort.	Klein Lützel.
Oxfordgruppe.	g	*Hemicidaris crenularis*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Pseudodiadema placenta*, *Stomechinus gyratus*, *Pygaster umbrella*, *Echinobrissus scutatus*, *Millericrinus Münsterianus*, *Greppini*, *echinatus*. **Zone des Cidaris florigemma.** *Corallen.*	Klein Lützel, Fringeli. Chatillon, Strasse von les Rangiers nach Cornol, von Movelier nach Ederschwyler.
Oxfordgruppe.	f	**Terrain à Chailles.** *Collyrites bicordata.* (Kieselnierenkalke.) *Pholadomya exaltata*, *parcicosta*. *Thracia pinguis*, *Pecten biplex*. Mächtige graue Thone. *Amm. cordatus.* „ *perarmatus.* „ *plicatilis.* *Rhynchon. Thurmanni.*	
Oxfordgruppe.	e	**Zone des Amm. biarmatus.** Blaugraue Thone mit zahlreichen verkiesten Ammoniten. *Amm. biarmatus.* „ *Eugeni.* „ *plicatilis.* „ *tortisulatus.* „ *Henrici.* „ *cristatus.* „ *oculatus.* „ *cordatus.* „ *Lamberti.* *Terebratula impressa.* *Pseudodiadema superbum.* *Asterias jurensis.* *Turbin. Delmontana.*	Chatillon (Cluse des Vellerat), Strasse von Movelier nach Ederschwyler. Les Rangiers.
Kellowaygruppe.	d	**Zone des Amm. athleta.** Oolithische Thone mit *Amm. athleta* und *Dunkani.*	An d. Strasse von Movelier nach Ederschwyler.
Kellowaygruppe.	c	**Zone des Amm. anceps.** Graue Kalkbank mit *Amm. anceps. Bel. Calloviensis.*	Rechts von der Strasse, welche v. Movelier nach Ederschw. führt.
Kellowaygruppe.	b	**Zone des Amm. macrocephalus.** *Amm. tumidus.* „ *Herveyi.* „ *microstoma.* „ *bullatus.*	Vellerat (Cluse.) Movelier. Ederschwyler.
	a	**Zone der Ter. lagenalis.** *Collyrites (Dysaster) analis.* Cornbrash. Calc. roux sableux.	Oberhalb Bärschwyl. Movelier. Liesberg.

liessen. Darüber folgt nun der eigentliche Oxfordthon mit den zahlreichen verkiesten Ammoniten aus der Zone des Amm. biarmatus. Ich habe zur Uebersicht ein kleines Profil gefertigt, in welches ich die von mir beobachteten Schichten eingetragen habe, wobei ich jedoch bemerke, dass ich die Ueberlagerung der Bank c durch d nicht selbst gesehen, sondern sie nur nach den gegebenen Analogien zusammengestellt habe.

Eine der reichsten Fundgruben für die Versteinerungen aus der Zone des Amm. biarmatus liegt unweit Chatillon im Gebirgszuge des Vellerat südlich von Delémont. In der von den Corallenfelsen umgebenen Combe Oxfordienne ist das Terrain à Chailles ringsum an den steilen Abhängen (innerhalb der Cluse) blossgelegt. Die tieferen Thone mit Amm. biarmatus werden dagegen durch einen kleinen Bach ausgewaschen, an dessen Rändern ich zahlreiche meist sehr zierlich verkieste Exemplare sammelte. Ich ergänzte nachher die Liste meiner Erfunde, indem sich unter dem reichen Material, welches Dr. Greppin aus diesen Schichten besitzt, noch weitere Arten unterscheiden liessen. Folgende Species characterisiren die Zone des Amm. biarmatus (Marnes oxfordiennes) südlich von Chatillon unweit Delémont:

Lamna longidens.
Belemnites hastatus.
Ammonites Lamberti.
„ Mariae.
„ Sutherlandiae.
„ cordatus.
„ oculatus.
„ cristatus.
„ Henrici.
„ tortisulcatus.
„ tatricus.
„ plicatilis.
„ Arduennensis.
Ammonites Eugeni.
„ Constanti ?
„ biarmatus.
„ perarmatus.
Aptychus heteropora.
„ Berno-jurensis.
Terebratula impressa.
Rhynchonella spinulosa.
Pseudodiadema superbum.
Asterias jurensis.
Pentacrinus pentagonalis.
Turbinolia Delmontana.

Thurmann hat einige dieser Arten (Aptychus heteropora, Berno-jurensis, Turbinolia Delmontana) in seiner Schrift angegeben, ausserdem beschreibt

derselbe noch eine beträchtliche Anzahl neuer Species; welche in der Combe d'Eschert, ferner zu Chatillon und Montvouhay in den Oxfordthonen gefunden wurden. Ich sah die Mehrzahl derselben in der Sammlung von Dr. Greppin. Leider sind Thurmann's Figuren der Art, dass sich die Species nur schwierig wieder bestimmen lassen, wesshalb ich sie auch in §. 80 nicht sämmtlich aufgenommen habe. Da dieselben jedoch aus der Zone des Amm. biarmatus stammen, so führe ich die Uebrigen hier an:*

153. **Rostellaria Danielis** Thurm.
154. **Rostellaria Gagnebini** Thurm.
155. **Voluta Sandozi** Thurm.
156. **Trochus Cartieri** Thurm.
157. **Trochus Ritteri** Thurm.
158. **Trochus Stadleri** Thurm.
159. **Turbo Bourgueti** Thurm.
160. **Turbo Magneti** Thurm.
161. **Turritella Moschardi** Thurm.
162. **Turritella Bennoti** Thurm.
163. **Turritella vicinalis** Thurm.
164. **Turritella Ebersteini** Thurm.
165. **Melania Hoferi** Thurm.
166. **Phasianella Garcini** Thurm.
167. **Acteon Johannis Jacobi** Thurm.
168. **(Diceras) Fringeliana** Thurm.
169. **Cidaris Monasteriensis** Thurm.
170. **Cidaris spathula?** Agass.
171. **Ophiura Annoni** Thurm.
172. **Comatula Bertrandi** Thurm.
173. **Anthophyllum Erguelense** Thurm.
174. **Scyphia Ferrariensis** Thurm.
175. **Clytia ventrosa** Thurm.
176. **Carpolithes Ivernoisi** Thurm.
177. **Carpolithes Halleri** Thurm.
178. **Carpolithes Rousseaui** Thurm.

Eine ganz andere mineralogische Zusammensetzung besitzt dagegen die Zone des Amm. biarmatus an den Localitäten, an welchen ich sie in der Kette des Hauensteins, in der Kette des Weissensteins, sowie in den Umgebungen von Aarau aufgeschlossen sah. In der Cluse von Oensingen (Weissenstein), ferner in der Cluse nördlich von Trimbach (Hauenstein), sowie am Fusse der Egg bei Aarau findet man keine Spur jener Thone, sondern es treten Eisenoolithe an ihre Stelle, welche zum Theil sehr grobkörnig sind, zum Theil auch sehr fein werden, indem hier das Gestein häufig aus festen Bänken eines zum Verschmelzen brauchbaren Thoneisensteins besteht. Mit der Oolithbildung und mit dem Eisenreichthum verlieren hier aber die Schichten auch ihre Mächtigkeit, sie schrumpfen zusammen und man findet an den ebengenannten Localitäten die Fossile aus den Zonen des Amm. anceps, athleta und biarmatus enge bei-

* J. Thurmann 1851, Abraham Gagnebin de la Ferriere. Fragm. pour servir l'hist. sc. du Jura bernois u. s. w. pag. 130—140, tab. 2.

sammen in den oolithischen Bänken, oder Thoneisensteinen. * Auch Amm. macrocephalus kommt an denselben Localitäten vor, doch unterscheidet sich die Gesteinsmasse, in welcher er liegt, gewöhnlich von den eisenreichen zum Theil rothgefärbten Bänken der Kellowaygruppe. Ich war zu kurze Zeit an diesen Punkten, um mich völlig überzeugen zu können, dass hier die Zonen in einander übergehen, doch fand ich wenigstens eine Anzahl der für obige 3 Zonen leitenden Arten in den oolithischen Gesteinen vertreten, zugleich kamen an denselben Punkten zahlreiche Exemplare von Amm. macrocephalus und Herveyi zum Vorschein. So fanden sich z. B. an dem Eisenbahneinschnitt bei Trimbach unweit Olten (Hegiberg) ** folgende Species: *Ammonites macrocephalus* und *A. Herveyi, Ammonites pustulatus* und *A. anceps, Ammonites Lamberti* und *A. cordatus, Belemnites hastatus, Lamna longidens.*

Es sind dies die Repräsentanten der Kellowaygruppe und der Zone des Amm. biarmatus. Der Cornbrash (Zone der Terebratula lagenalis) nimmt hier eine tiefere Region ein, ist aber wenige Schritte davon an derselben Localität gleichfalls aufgeschlossen.

Ganz übereinstimmend sind die Verhältnisse, unter welchen sich diese Zonen am Fusse der Egg bei Aarau abgelagert haben. Leider kommen von dem steilen, schräg gegen Süden einfallenden Cornbrash, welcher weiter oben am Berge aufgeschlossen ist, zahlreiche Species herab und finden sich in den Lagen, in wel-

* Nur an einer einzigen Stelle (östlich von Ifenthal) traf ich die mächtigere Ablagerung eines sandigen Kalkes, dessen sparsam vertheilte organische Einschlüsse die Zone des Amm. biarmatus andeuteten. An diesen gelben Sandkalk lagerten sich Scyphienkalke schräg an, nur getrennt durch eine wenige Zoll dicke Thonmasse mit Geschieben, in welcher ich eigenthümlicherweise 2 Exemplare von Amm. macrocephalus in Gesellschaft einiger Schwammcorallen fand. Ich hatte zu wenig Zeit, um mir das Räthselhafte dieser Bildung zu entziffern, wesshalb ich auch meine weiteren an jener Localität gemachten Beobachtungen hier übergehe.

** Herr Kaplan Bläsi hatte die Freundlichkeit, mich auf diesen und andere Punkte in den Umgebungen von Olten aufmerksam zu machen.

chen die Fossile der Eisenoolithe ausgewittert sind, doch erkennt man letztere an ihrer verschiedenen Gesteinsbeschaffenheit. Ihre Bänke enthalten zum Theil grosse Eisenoolithe, zum Theil bestehen sie aus einem feinkörnigen Thoneisenstein, welcher dem Boden eine auffallend rothe Farbe verleiht. In den Weinbergen oberhalb Obererlisbach, unterhalb der Egg bei Aarau konnte ich zahlreiche fossile Arten zusammenlesen, welche wiederum aus Leitmuscheln der 4 Zonen des Amm. macrocephalus, anceps, athleta und biarmatus bestehen. Folgende Arten sind mir von diesem Punkt bekannt: *Belemnites hastatus, Ammonites macrocephalus, A. bullatus, A. tumidus, A. coronatus, A. anceps, A. annularis, A. athleta, A. Lamberti, A. cordatus, A. perarmatus.*

Die Strecke, an welcher diese Lagen aufgeschlossen sind, wird in jener Gegend Erzberg genannt. Die Mächtigkeit der ganzen Bildung liess sich hier nicht ermitteln, dagegen zeigt die Gesteinsbeschaffenheit der Fossile, dass wenigstens die Zonen des Amm. anceps, athleta und biarmatus eine mineralogisch übereinstimmende Zusammensetzung besitzen, während das Gestein, in welchem Amm. macrocephalus hier gefunden wird, aus einem oolithischen und mergeligen Kalke besteht, welcher sich von der Gesteinsmasse der höheren Zonen unterscheidet. Sowohl in den Umgebungen von Olten als von Aarau werden diese Eisenoolithe durch die hellgrauen thonigen Kalke bedeckt, welche das hier fehlende Terrain à Chailles ersetzen.

Nach dem Vorhergegangenen würde denn die Zone des Amm. biarmatus in den Gebirgsketten von Movelier, Mont-Terrible, Vellerat und Graitery, durch graue Thonniederschläge gebildet, welche zahlreiche Fossile in verkiestem Zustande einschliessen. Dagegen haben wir soeben die abweichenden Verhältnisse betrachtet, unter denen sich die Zone des Amm. biarmatus in der Kette des Weissenstein entwickelt, indem von hier an in den Clusen, welche in der Richtung nach Aarau sich zahlreich öffnen, eine mineralogisch verschiedene Bildung an die Stelle jener Thone tritt. Während die Zone der Tere-

bratula lagenalis und sogar noch die des Amm. macrocephalus im Schweizer Jura überall so übereinstimmend gebildet sind, so ist es eine sehr beachtenswerthe, höchst eigenthümliche Thatsache, dass über dieser Zone die Entwicklungen sich plötzlich so verschiedenartig gestalten und zwar je nach der horizontalen Verbreitung der Niederschläge. Dennoch wird aber wenigstens in den Kellowayschichten und den untern Lagen der Oxfordgruppe die Regelmässigkeit in dem Auftreten der fossilen Arten nicht gestört, denn es finden sich in den Eisenerzen, welche die untern Oxfordthone ersetzen, auch die für die Zone des Amm. biarmatus leitenden Arten eingeschlossen und es treten erst in den höheren Oxfordschichten die paläontologischen Verschiedenheiten ein, welche sich aber durch die veränderte Facies erklären. Wenn schon die Abtrennung der Zonen des Amm. anceps, athleta und biarmatus hier nicht ähnlich ausgeführt werden konnte, wie dies in der Kette von Movelier möglich zu sein schien, so finden sich doch wenigstens keine Widersprüche, da wir zahlreiche Analogien für solche in ihrer Mächtigkeit reducirte Bildungen haben, in welchen dann häufig die Fossile mehrerer Zonen, oft in wenige Bänke vereinigt, angetroffen werden.

§. 85. **Die Zone des Amm. biarmatus in Frankreich.** Juradepartement. Indem ich die Beobachtungen, welche J. Marcou * in seinen „Recherches sur le Jura salinois" über das Auftreten der Zone des Amm. biarmatus im Juradepartement veröffentlicht hat, zu Grunde lege, ergeben sich die Vergleiche der hier zu betrachtenden Formationsglieder sehr leicht. Ich habe in §. 66 die oolithischen Niederschläge, welche Marcou „Fer oolithique kellowien" genannt hat, als Aequivalente der Zonen 1) des Ammonites macrocephalus, 2) des Ammonites anceps, 3) des Amm. athleta eingereiht. Ueber diesen Eisenoolithen folgen im Jura salinois 15 Meter mächtige, graue Thone, denen Marcou die Bezeichnung „Marnes oxfordiennes" beigelegt hat.

* J. Marcou, 1846. Recherches sur le Jura salinois. Mém. Soc. géol. de Fr. III. Bd. 1 Thl.

Unter den organischen Resten finden sich zahlreiche verkieste Ammoniten ganz ähnlich erhalten, wie ich sie von Chatillon im Schweizer Jura beschrieben habe. Die grosse Uebereinstimmung dieser beiden Ablagerungen unter einander ist sehr beachtenswerth. Sie repräsentiren den eigentlichen Oxfordthon, welcher an manchen englischen und französischen Localitäten ganz ähnlich auftritt. Die Bezeichnung „Marnes oxfordiennes" haben wir desshalb als Beweis einer scharfen Parallele zu betrachten. Nach den Angaben in den „Recherches pag. 88", sowie nach den Bestimmungen der Fossile, welche ich von J. Marcou aus den „Marnes oxfordiennes" der Umgebungen von Salins erhielt, stelle ich folgende Arten zusammen:

Belenmnites hastatus.	Aptychus Berno-jurensis.
Ammonites Lamberti.	Leda sp. ind. vielleicht L. nuda Phill.
„ Mariae.	Nucula sp. ind. viell. N. elliptica Phill.
„ cordatus.	Arca sp. ind.
„ oculatus.	Gryphaea dilatata.
„ cristatus.	Terebratula impressa.
„ Eucharis.	Rhynchonella Thurmanni.
„ tortisulcatus.	„ spinulosa.
„ plicatilis.	Pentacrinus pentagonalis.
„ Eugeni.	Turbinolia Delmontana.
„ perarmatus.	
„ biarmatus.	

Es kann hier kein Zweifel entstehen, dass die Marnes oxfordiennes Marc. die Aequivalente der Zone des Amm. biarmatus bilden. Die im Juradepartement über dieser Zone folgenden Schichten vergl. §. 93.

Südlich von Salins tritt die Zone des Amm. biarmatus in ähnlicher Weise im Departement Ain auf, so z. B. in den Umgebungen von Nantua (nach E. Renevier). Sie wurde sogar noch in den letzten jurassischen Ausläufern von Vict. Thiollière nachgewiesen, denn wenn ich mich nicht täusche, so werden die von ihm aus dem Bugey (Ain) beschriebenen * „Marnes grises à petits

* Victor Thiollière; un nouveau Gisement de poissons fossiles dans

Ammonites pyriteuses“ durch die Zone des Amm. biarmatus gebildet. Sie besitzen hier eine Mächtigkeit von 30 Meter, liegen auf mergeligen Kalken mit Eisenolithen, welche Vict. Thiollière: „Kelloway-Rock“ nennt, und werden von Scyphienkalken bedeckt.

Da die Verhältnisse, unter welchen die Kelloway- und Oxford-Gruppen im Dep. Doubs entwickelt sind, mit denen im Juradepartement übereinstimmen, so unterlasse ich, die vorhandenen Notizen hier zusammenzustellen.

Dep. der Haute-Saône. Die Schriften,* in welchen E. Thirria die Juraformatien des Dep. der Haute-Saône beschrieb und classificirte, gehören zu den gelungeneren Arbeiten jener Zeit. Neben der Auffassung der dortigen Entwicklungen nach ihren localen Verhältnissen finden wir in den Schriften Thirria's bereits die Versuche, seine Formationsglieder mit der schon früher bestehenden englischen Eintheilung in Uebereinstimmung zu bringen. Es fehlte ihm zwar zum Theil an der richtigen Bestimmung der fossilen Arten, und die Folge dieses Uebelstandes machte sich auch bei der Beschreibung der unteren Juraschichten geltend, doch müssen wir bedenken, dass z. B. gerade der Lias in jenen Zeiten, selbst in England noch wenig gegliedert und erforscht war. Auch über die Verhältnisse, unter welchen die Kellowaygruppe im Dep. der Haute-Saône entwickelt ist, erhalten wir in paläontologischer Beziehung keine sicheren Belege. Dagegen hat derselbe die untere Hälfte der Oxfordgruppe auf's Bestimmteste erkannt und nachgewiesen. Er beschreibt sie als eine 29,1 Meter mächtige aus Mergeln und mergeligen Kalken bestehende Bildung, an deren Basis sich eine oolithische Eisenerzlage ausscheidet, welche bergmännisch gewonnen wird. Die ganze Ablagerung einschliesslich der Eisenoolithe identificirte Thirria mit dem englischen Oxfordclay. Vic.

---

le département de l'Ain. Soc. nat. d'agric. u. s. w. 16. Juni 1848. Separatabdr. pag. 14.

* E. Thirria; Notice sur le terrain jurassique du Dép. de la Haute-Saône. Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strassb. I. Bd. 1830.

E. Thirria; Carte géol. du Dép, de la Haute-Saône. ibid.

E. Thirria; Statist. minér. et géol. du Dép. de la Haute-Saône. 1833.

d'Archiac behandelt im 6ten Bande der Progrès pag. 637—639 dieselbe Ablagerung des Dep. der Haute-Saône und giebt uns vom Mont Cierge (bei Percy-le-Grand im östlichen Theile des Depart.) einen Durchschnitt, dessen Mächtigkeit 30,1 Meter beträgt. Dagegen versucht Vic. d'Archiac die ganze Bildung nochmals abzutheilen und zugleich die Parallelen mit den englischen Formationsgruppen zu ziehen. Er unterscheidet eine obere, 5 Meter mächtige Ablagerung, welche er „Calcareous grit inférieur" nennt, einen mittleren, 22½ Meter mächtigen Theil, welchen er mit dem „Oxfordclay" identificirt, während er die unteren, 2,6 Meter mächtigen Mergel mit Eisenoolithen als „Kelloway-Rock" besonders hervorhebt und als solchen zu bestimmen sucht.

In dieser unteren Abtheilung (5) finden sich nach Vic. d'Archiac folgende Arten, von welchen ich die mir bekannteren hier aufzähle:

Pentacrinus pentagonalis.
Millericrinus Beaumontianus.
„ Milleri.
Dysaster propinquus.
Rhynchonella Thurmanni.
Belemnites hastatus.
Ammonites (? biplex).
„ cordatus.
Ammonites quadratus.
„ Mariae.
„ perarmatus.
„ Taucasianus.
Ammonites, 2 Species, ähnlich dem Amm. Arduennensis und dem Amm. Constanti.

Indem ich auf die Richtigkeit der Bestimmungen vertraue, ziehe ich aus dem Vorkommen dieser Arten den Schluss, dass die Schicht, in welcher dieselben sich fanden, ein Glied der Oxfordgruppe bildet, annähernd in der Zone des Amm. biarmatus oder vielleicht unmittelbar darüber ihren Platz hat, während für eine Vertretung der Kellowaygruppe hier keine bestimmten Thatsachen zu sprechen scheinen.

Haut-Rhin. Die Untersuchungen von Herrn Köchlin-Schlumberger* über die jurassischen Niederschläge von Belfort

* J. Köchlin-Schlumberger, Études géologiques dans le département du Haut-Rhin. Bullet. Soc. géol. de France 17. Nov. 1856, pag. 117.

(Haut-Rhin) kommen mir vor Beendigung dieses Heftes sehr erwünscht und ich freue mich, dieselben noch einreihen zu können. Herr Köchlin-Schlumberger hat die Kellowaygruppe in diesem Districte auf das Gründlichste nachgewiesen und durch seine Liste pag. 128 gezeigt, dass die Zonen 1) des *Amm. macrocephalus*, 2) des *Amm. anceps*, *pustulatus* und *Jason*, 3) des *Amm. Dunkani* (d. h. *athleta)* in den zum Theil sandigen, zum Theil mergeligen Lagen mit Eisenoolithen ausgesprochen sind und durch zahlreiche Fossile repräsentirt werden. Ueber denselben folgt eine thonige Bildung mit verkiesten Ammoniten, welche er nach Thurmann und Marcou „Marnes oxfordiennes" nennt, und welche auch beinahe vollständig den so bezeichneten Niederschlägen im Mont-Terrible und im Juradepartement entsprechen, nur mit dem Unterschiede, dass hier einige Arten aus den obersten Lagen der Kellowaygruppe, wie z. B. Amm. Dunkani und bipartitus mit vorkommen. Unter den von Herrn Köchlin-Schlumberger bestimmten Arten entsprechen mehrere der leitendsten Species den Vorkommnissen, welche ich auch von andern Gegenden aus der Zone des Amm. biarmatus kennen gelernt habe. Folgende Arten aus der Zone des Amm. biarmatus finden sich in den „Marnes oxfordiennes" der Umgebungen von Belfort (Haut-Rhin):

Belemnites hastatus.	Pecten fibrosus.
Ammonites Lamberti.	Diadema superbum.
„ Eugeni.	Pentacrinus pentagonalis.
„ perarmatus.	Millericrinus echinatus.
„ oculatus.	Sphenodus longidens.

Darüber folgt das Terrain à Chailles in einer Mächtigkeit von 60 Metern, in dessen Oberregion zahlreiche Corallen eingebettet sind, wie wir es bei dieser Bildung später häufig zu beobachten haben.

Ehe wir zu den Ablagerungen des Pariser Beckens übergehen, wenden wir uns noch kurz zu der Betrachtung der Zone des Amm. biarmatus in einem der südlicheren Districte.

Zone des Amm. biarmatus am südöstlichen Rande des Centralplateau's von Frankreich. Während

in den Dep. Hérault, Gard und Ardêche * die tieferen oolithischen Niederschläge paläontologisch noch nicht bestimmt eingereiht werden konnten, haben wir in §. 66 gesehen dass an einigen Punkten, wie zu Crussol, la Voulte und Privas (Ardêche) und Pierremorte (Gard) die Kellowaygruppe z. Thl. durch Eisenerzflöze gebildet wird, in denen an mehreren Punkten zahlreiche Leitmuscheln obiger Formation gefunden wurden. Ueber denselben folgen nun ganz regelrecht die Schichten, deren Einschlüsse mit denen übereinstimmen, welche für die Zone des Amm. biarmatus vorangestellt wurden. Im Hérault-Dep., woselbst das Auftreten der Kellowaygruppe noch nicht constatirt werden konnte, liegen die Oxfordschichten über den mächtigen Kalken und Dolomiten, welche die französischen Geologen in die „Groupe inférieur du Systeme oolithique“ stellen, deren einzelne Zonen aber paläontologisch nicht mit derjenigen Bestimmtheit erforscht sind, um eine genaue Einreihung ausführen zu können. Die Oxfordgruppe, welche in jenen Departements eine beträchtliche Mächtigkeit besitzt, schliesst gleich an ihrer Basis eine Reihe characteristischer Species ein, unter welchen folgende Arten die Hauptrolle zu spielen scheinen:

Bel. hastatus, Amm. Henrici, cristatus, oculatus, cordatus, perarmatus, plicatilis,

deren Vorkommen in diesen südlichen Districten einen werthvollen Beitrag für die Beständigkeit des Horizontes liefert, mit welchem die Oxfordgruppe von unten beginnt.

Zone des Amm. biarmatus im Pariser Becken. Am südlichen Rande sollen in den Dep. Vienne, Indre, Cher und Nièvre die Oxfordschichten zwar an verschiedenen Punkten aufgeschlossen sein, allein es sind die Beobachtungen, welche in jenen Districten gemacht wurden, noch zu unbestimmt und insbesondere auch die paläontologischen Angaben noch zu wenig erprobt, um sie hier aufnehmen zu können. Ich beginne desshalb mit den Verhältnissen der Zone des Amm. biarmatus im Yonnedepartement.

* Vergl. die schon §. 66 für diese Bildungen gemachten Citate.

Etivey (Yonne). Die Oxfordgruppe tritt im Departement der Yonne an einer Reihe von Localitäten auf. Die organischen Reste, welche in den verschiedenen Niederschlägen gefunden werden, traf ich in der Sammlung des Herrn Rathier zu Tonnere zahlreich vertreten, während ich einen Theil der Ablagerungen auf einer Excursion in die Umgebungen von Ancy le Franc besichtigte. Da jedoch E. Hébert * in seiner neuesten Arbeit die Zone des Amm. biarmatus in paläontologischer und stratigraphischer Beziehung auf's Zuverlässigste beschrieben hat, so ziehe ich vor, die von ihm an einer günstigeren Localität gewonnenen Resultate hier kurz anzuführen. Nach ihm sollen in den weiteren Umgebungen von Etivey (an der östlichen Grenze des Dep. der Yonne) die den eigentlichen Kellowayschichten entsprechenden Lagen an mehreren Punkten aufgeschlossen sein. Darüber folgen die Eisenerze von Etivey, welche hier bergmännisch gewonnen werden. E. Hébert sammelte eine Reihe bezeichnender Oxfordspecies aus jenen Erzlagen. Ich führe hier diejenigen Arten an, für deren Vorkommen ich mir getraue, die Verantwortlichkeit zu übernehmen. Es sind folgende:

Belemnites Puzosianus.	Ammonites (Babeanus) - biarmatus.
Ammonites cordatus.	Ammonites oculatus.
„ plicatilis.	„ Constanti.
„ Sutherlandiae.	„ Eugeni.
„ Arduennensis.	
„ perarmatus.	

Verfolgen wir die Oxfordschichten von dieser Localität aus in nordöstlicher Richtung bis in das angrenzende Dep. Côte d'Or, so bekommen wir zwar in manchen Beziehungen ganz ähnliche Verhältnisse, welche aber dennoch einige Beachtung verdienen.

Châtillon sur Seine (Côte d'Or). Vergl. §. 66. Aus den Arbeiten von J. Beaudouin ** geht hervor, dass die für

* E. Hébert Terr. jurass. dans le bassin de Paris pag. 51. Mém. Acad. des Sc. 3. Nov. 1856.

** Bullet. Soc. géol. de Fr. 18. Sept. 1851. pag. 582.

die Zone des Amm. biarmatus leitenden Arten hier zahlreich und characteristisch vorkommen. Doch trennt J. Beaudouin ihre Lage nicht besonders ab, sondern führt pag. 587 deren Einschlüsse mit denen der Kellowaygruppe in einer vereinigten Liste an, aus welcher ich folgende Species herausziehe und sie hier zusammenstelle:

Ammonites Christoli Beaud.
„ cristatus Sow. (crenatus Beaud.)
„ Sutherlandiae Murch. (u. Goliathus d'Orb.)
„ Lamberti Sow.
„ cordatus Sow.
„ Constanti d'Orb.
„ Eugeni Rasp.
„ biarmatus Ziet. (Babeanus d'Orb.)
Belemnites hastatus Blainv.
Terebratula impressa Bronn.
Rhynchonella (spinulosa?) T. senticosa.
Gryphaea Ostr. dilatata Sow.
Ostrea gregaria Sow.
Pecten fibrosus Sow.
„ intertextus Röm. (Collineus Buv.)
Millericrinus Beaumontianus d'Orb.
„ aculeatus d'Orb.
„ Nodotianus d'Orb.
„ subechinatus d'Orb.
Asterias jurensis Münst. *

Sie zeigen die paläontologische Vertretung der Zone des Amm. biarmatus im Dep. Côte d'Or, in der 9,88 Meter mächtigen „Sous-groupe inférieur“, während die darüber liegende „Sous-groupe supérieur“ schon einer höheren Abtheilung angehört. Vergl. §. 90.

Departem. der Haute-Marne. Obschon die Durchschnitte,

* Ich verdanke eine Anzahl der von Châtillon hier und in §. 60 angeführten Arten der Güte meines Freundes J. Marcou. Es sind zum Theil ausserordentlich gut erhaltene Stücke, deren Bestimmung mir die Untersuchungen von J. Beaudouin bestätigte.

welche M. E. Royer * für den oberen Jura seines Departements zusammengestellt hat, eine vollständige Vertretung der Oxfordgruppe folgern lassen, so sind dessen paläontologische Angaben doch viel zu dürftig, um aus seiner Arbeit irgend welche Schlüsse über die genaueren Verhältnisse dieser Gruppe in jenem Departement ziehen zu können. Ich muss desshalb auf ein weiteres Eingehen verzichten und wende mich unmittelbar zur Betrachtung der Zone in dem gegen Norden angrenzenden Dep. der Meuse.

Departem. der Meuse. Die Zone des Amm. biarmatus findet sich in diesem Departement in einem Schichtencomplex, welchen A. Buvignier ** „Groupe des Argiles de la Woëvre" nannte, in welchem aber zugleich auch die Kellowayschichten enthalten sind. Er unterschied 3 Unterabtheilungen, deren unterste noch am annäherndsten den Zonen des Amm. macrocephalus, des Amm. anceps und des Amm. athleta entsprechen dürfte, obwohl er auch in seiner mittleren „Sous-Groupe" wiederum einzelne Kellowayspecies aufzählt. Obschon sich demnach auf Grund seiner paläontologischen Bestimmungen die einzelnen Unterabtheilungen der Oxfordgruppe nicht bestimmter unterscheiden lassen, so können wir doch annähernd das Niveau herausfinden, welches im Dép. der Meuse der Zone des Amm. biarmatus entspricht, indem von Buvignier folgende Arten *** theils aus den unteren, theils aus den oberen Lagen der Oxfordgruppe angeführt werden:

* E. Royer; Aperçu sur les terrains corallien et oxfordien de la Haute-Marne. Bullet. Soc. géol. de France 14.—18. Sept. 1851. pag. 600.

** A. Buvignier, 1852 Statistique géologique minéralogique du Dép. de la Meuse. Text pag. 216.

*** Es ist mir bei Citaten von leitenden Arten nicht immer möglich, die ganze Liste wiederzugeben, welche von den einzelnen Geologen ursprünglich zusammengestellt wurde, um eine betreffende Ablagerung zu characterisiren. Ich habe in erster Linie diejenigen Species mit Stillschweigen übergangen, in deren Aufzählung ein grober Verstoss gegen alle seitherigen Erfahrungen liegen würde. Ausserdem habe ich aber in den meisten Fällen auch die zweifelhaften oder unbedeutenderen Arten unerwähnt gelassen, da die Beobachtungen wenigstens bis jetzt noch nicht so weit vorgeschritten sind, um einem jeglichen Citate ohne Unterschied denselben Werth beilegen zu können.

Belemnites hastatus.
„ Puzosianus.
„ ? excentricus.
Ammonites perarmatus.
„ Lamberti.
„ cordatus.
Chemnitzia Heddingtonensis.
Phasianella striata.
Gryphaea dilatata.
Ostrea gregaria.
Plicatula tubifera.
Pecten inaequicostatus.
„ collineus.
Gervillia aviculoides.
Perna mytiloides.
Avicula expansa.
Pinna lanceolata.
Goniomya litterata.
Pholadomya canaliculata.
„ exaltata.
Rhynchonella Thurmanni.
Nucleolites scutatus.
Glypticus hieroglyphicus.
Cidaris Blumenbachi - (florigemma).
Millericrinus ornatus.
„ horridus.
„ aculeatus.
„ Beaumontianus.
Asterias jurensis.

Obgleich eine Anzahl derselben die Zone des Cidaris florigemma characterisirt, so deuten die übrigen Species (vorausgesetzt dass ihre Bestimmung richtig ist) doch die Vertretung der Zone des Amm. biarmatus mit Sicherheit an. Sehr wahrscheinlich ist dieselbe etwa an der Basis der „Sous-groupe moyen“ ausgesprochen, während die höheren Lagen dann schon mit der Zone des Cid. florigemma zu vereinigen wären, deren weitere Fortsetzung ich in §. 90 gegeben habe.

Departement der Ardennen. In den Umgebungen von Launois finden sich die beachtenswerthen Aufschlüsse, durch welche über dem Grossoolith eine Reihe mächtiger Niederschläge entblösst wird. Buvignier und Sauvage haben dieselben ausführlich beschrieben *, doch halte ich mich hier an die Zusammenstellungen von E. Hébert. ** Derselbe giebt einen Durchschnitt der über dem Grossoolith zunächst folgenden Bänke, welche bei einer beträchtlichen Mächtigkeit in paläontologischer Beziehung mit denjenigen Lagen übereinstimmen sollen, welche

* Sauvage et Buvignier, Statistique mineralogique et pal. du Dép. des Ardennes 1842.

** E. Hébert, 1857. Terr. jur. dans le bassin de Paris pag. 44 — 46.

ich in §. 65 und 66 als Zonen des Amm. macrocephalus, anceps und athleta beschrieb. Sie werden unweit Launois zu verschiedenen Zwecken ausgebeutet und enthalten mehrere Eisenerzflöze. Darüber folgen sandige und mergelige Kalke (zusammen 13 Meter mächtig mit Amm. Lamberti und einigen zweischaligen Muscheln). Ich betrachte dieselben als unterste Lage der Oxfordgruppe, bei genaueren Nachforschungen dürften sich hier die Leitmuscheln aus der Zone des Amm. biarmatus nachweisen lassen. Unmittelbar darüber folgen nun die Eisenerze von Vieil St. Remy und Neuvizi, welche nach Buv. und Sauvage eine Mächtigkeit von 8 — 10 Meter besitzen und durch deren Reichthum an organischen Resten diese Localitäten so bekannt geworden sind. In den Erzwäschen kommen die schönen verkieselten Einschlüsse zu Tag, deren Specieszahl über 200 steigt. Ich verdanke Herrn L. Sämann eine zahlreiche Suite der dortigen Vorkommnisse. Es finden sich viele Cephalopoden, Gasteropoden, Acephalen, Brachiopoden, Anneliden, Echinodermen und Corallen. Auch von Wirbelthieren kamen vereinzelte Reste vor. Sowohl aus den stratigraphischen Verhältnissen als aus der Gesammtheit der paläontologischen Charactere glaube ich den Schluss ziehen zu müssen, dass die Eisenerze nicht die Basis der Zone des Amm. biarmatus bilden, sondern dass sie ein etwas höheres Niveau einnehmen. Folgende Arten gehören zu den wichtigen Vorkommnissen der Eisenerze von Vieil-Saint-Remy und Neuvizi (Ardennen).

Belemnites hastatus.
„ Puzosianus.
Nautilus Arduennensis.
Ammonites Sutherlandiae.
„ cordatus.
„ tortisulcatus.
„ plicatilis.
„ Eugenii.
„ Arduennensis.
„ perarmatus.
„ biarmatus.
Ammonites Constanti.
„ Henrici.
„ oculatus.
„ Erato.
„ Christoli.
Nerinea nodosa.
Turbo Meriani.
Pleurotomaria Buchana.
Sowerbya crassa.
Trigonia spinifera.
„ clavellata.

Gervillia aviculoides.	Terebratula Bernardina.
Perna mytiloides.	„ Delmontana.
Pecten subfibrosus.	Rhynchonella Thurmanni.
„ inaequicostatus.	„ Arduennensis.
„ intertextus.	Millericrinus aculeatus.
Plicatula tubifera.	„ horridus.
Gryphaea dilatata.	„ Beaumontianus.
Ostrea gregaria.	„ ornatus.
Terebratula impressa.	

Ueber den Eisenerzen folgt nach E. Hébert noch ein mächtiges Schichtensystem, welches ich mit dem obern Oxfordien vereinige, und dessen genauere Verhältnisse ich in §. 90 angebe.

Zone des Amm. biarmatus im Dep. Pas de Calais. In §. 65 konnte ich nur einige Andeutungen über das Vorkommen der Zone des Amm. macrocephalus in dem Dep. Pas de Calais anführen. Seither erhielt ich jedoch durch die Güte H. Bouchard's weitere Beiträge über das Auftreten der Kelloway- und Oxfordschichten; zugleich theilte mir derselbe mehrere der für die Zone des Amm. macrocephalus leitenden Arten, wie Amm. Calloviensis, modiolaris, Könighi mit, welche dort in einem braunen oolithischen Gestein in einer und derselben Bank gefunden werden. Die Zonen des Amm. anceps und des Amm. athleta scheinen dort nirgends deutlich aufgeschlossen zu sein, dagegen beginnt die Oxfordgruppe zu unterst mit dunklen Thonen, in welchen zahlreiche meist kleine und verkieste Versteinerungen gefunden wurden, deren Vorkommen den Beweis liefert, dass auch an der Küste von Boulogne die Zone des Amm. biarmatus vertreten sei. Es sind folgende Arten:

Belemnites Puzosianus.	Ammonites oculatus.
Ammonites Lamberti.	Rhynchonella Thurmanni.
„ Mariae.	Terebratula impressa.
„ cordatus.	Zahlreiche Säulenglieder von
„ cristatus.	Millericrinus.

Ueber diesen Lagen folgen noch beträchtliche Niederschläge, welche gleichfalls in die Oxfordgruppe gehören, jedoch in eine höhere Zone einzureihen wären.

Oestlicher Rand des Pariser Beckens. Im Dep. Maine et Loire sollen in den Umgebungen von Montreuil-Bellay (Vergl. §. 66) über der Kellowaygruppe Oxfordschichten entwickelt sein, doch erhielt ich über deren Auftreten nur wenige mündliche Mittheilungen, welche ich hier übergehe. Orne: in dem Durchschnitte, welchen M. Bachelier * von den Bildungen bei St. Scolasse (Orne) gegeben hat, genügen die paläontologischen Angaben, zwar gerade noch, um die Vertretung der Oxfordgruppe an jener Localität zu ersehen, allein sie beschränken sich auf die spärliche Aufzählung einiger fossilen Species. Unter letzteren sind die wohlerhaltenen Exemplare von *Palinurus squamifer* und *P. longebrachiatus* Desl. ** beachtenswerth; wie diese, so findet sich auch Gryphaea dilatata hier sehr häufig, im Uebrigen fehlen jedoch in jener Arbeit die genaueren Angaben über das Vorkommen der wichtigeren Leitmuscheln aus der Zone des Amm. biarmatus.

Departement der Sarthe. E. Hébert *** behandelt die jurassischen Niederschläge von St. Scolasse gemeinschaftlich mit denen des Dep. der Sarthe. Nach ihm folgen hier über der Zone des Amm. athleta und Dunkani mehrere Lagen sandiger Thone und Kalke, characterisirt durch *Amm. perarmatus, cordatus* und *Lalandeanus* (und einige weitere Arten, für deren richtige Deutung ich keine Verantwortung übernehme). Nach E. Hébert sollen Amm. perarmatus und Lalandeanus in einer Bank beginnen, in welche Amm. athleta und Dunkani wenn nicht hinaufreichen, so doch in einem sehr benachbarten Niveau noch angetroffen werden. Vielleicht ergiebt sich später eine noch schärfere Abtrennung, vorerst bestimmen wir die Zone des Amm. biarmatus im Dep. der Sarthe durch das Ercheinen von Amm. perarmatus und cordatus, welches sich seither immer als ein äus-

* Bachelier; Observation sur le terrain des environs de Sainte-Scolasse sur Sarthe (Orne). Bullet. Soc. géol. de France. 1. Sept. 1850 pag. 749.

** E. Delongchamps Mém. pour servir à l'hist. nat. des crust. foss. Mém. Soc. Linn. de Norm. 1842. Band VII, pag. 55 und pag. 58.

*** E. Hébert. Terrains jur. dans le Bassin de Paris. Acad. des Sc. 3. Nov. 1856. Separatabdr. pag. 42—43.

serst bestimmtes ergeben hat. Ueber mittleres und oberes Oxfordien im Dep. der Sarthe vergl. §. 90.

Calvados. An den Küstenwänden zwischen Dives und Villers folgt die Zone des Amm. biarmatus zwar regelmässig über den Schichten des Amm. athleta und ornatus, doch ist es schwierig, eine bestimmte Trennungslinie zwischen beiden Zonen zu ziehen, da ihre mineralogische Beschaffenheit beinahe die gleiche ist. *Amm. Lamberti, cordatus, biarmatus, Eugeni, Belemnites hastatus, Pecten fibrosus, Perna mytiloides, Gryphaea dilatata, Ostrea gregaria, Terebratula Bernardina* u. s. w. characterisiren die dunkle Masse der Thone, welche dem englischen Oxfordclay entsprechen. Zwischen Dives und Villers macht sich darüber eine braune oolithische Bank bemerklich, in welcher *Amm. perarmatus* und *cordatus, Rhynchonella Thurmanni* u. s. w. besonders häufig vorkommen. Die Thone selbst besitzen eine beträchtliche Mächtigkeit. Bei Trouville werden sie von festeren Bänken überlagert, welche dem englischen Lower Calc. grit und Coralline Oolith entsprechen. Ueberhaupt stimmt die ganze Bildung aufs Genaueste mit demjenigen Typus überein, nach welchem der obere Jura in England entwickelt ist. Ich verweise hier auf Profil Nr. 47, §. 90, in welches die ganze Oxfordgruppe nach ihren mineralogischen Verhältnissen an jener Küste aufgenommen wurde.

§. 86. **Die Zone des Amm. biarmatus in England.** Schichte (t) in den Profilen Nr. 48, 49 und 50. Ueber der Zone des Amm. athleta, deren Nachweise für England in §. 66 gegeben wurden, erhebt sich eine mächtige Formation, welche durch zwei, mineralogisch verschiedene Ablagerungen gebildet wird, deren untere aus einer betächtlichen Thonschicht besteht, über welcher ein System von Oolithen und sandigen Kalken folgt, das die obere Hälfte jener Etage einnimmt und dessen genauere Verhältnisse ich in §. 91 berühren werde. Die Thone (Oxfordclay der Engländer) entsprechen der Zone des Amm. biarmatus. Obschon sie hier ganz ähnliche Gesteinsbeschaffenheit zeigen, wie im Dep. Calvados, so habe ich dennoch in England keinen Punkt

kennen gelernt, an welchem die organischen Reste dieser Zone gleich zahlreich und wohlerhalten vorkommen würden, wie im Dep. Calvados an den Küstenwänden zwischen Dives und Villers. Häufig fand ich die Thone äusserst arm an Versteinerungen, doch erleichtert uns die Gleichmässigkeit, mit welcher diese Thone von der Küste von Weymouth an sich durch ganz England bis an die Yorkshireküste hinziehen, ihr Wiedererkennen. Ich will ihr Auftreten an einigen englischen Localitäten hier kurz berühren.

Oestlich von Weymouth (Dorsetshire) zeigen sich an den hohen Küstenwänden die dunklen Thonmassen, welche schon von den ersten englischen Geologen „Oxfordclay" genannt, insbesondere aber von Buckland und de la Beche * beschrieben wurden. Nach diesen beträgt deren Mächtigkeit 300 Fuss, welche Zahl jedoch vermindert wird, da wir die Aequivalente der Kellowaygruppe, welche hier mit einbegriffen wurden, von dem dortigen Oxfordthon abzutrennen haben. Leider sind jedoch die paläontologischen Untersuchungen dieser Ablagerung noch sehr dürftig, man kennt bis jetzt nur wenige Arten, welche in jenen Thonniederschlägen gefunden wurden. Bemerklicher als die organischen Reste machen sich hier die grossen, in der untern Masse der Thone vertheilten Septarien. Es sind harte graue Geoden, ** deren Inneres von vielen Sprüngen durchzogen ist, welche jedoch durch crystallisirte Substanz ausgekleidet werden. In diesen unteren Lagen, welche ganz in der Nähe von Weymouth anstehen und welche besonders auch durch zahlreiche ausgewitterte Gypscrystalle characterisirt werden, hätten wir die verschiedenen Zonen der Kellowaygruppe aufzusuchen. Dass einzelne Leitmuscheln dieser Etage hier gesammelt wurden, habe ich schon früher erwähnt, ich selbst fand jedoch keine Fossile

* Buckland and de la Beche 1830, on the geol. of the Neighbourhood of Weymouth pag. 28. Geol. Transact. 2 Ser. IV. Bd.

** Die oft centnerschweren, ovalen oder runden Geoden (dort Turtle-Stones genannt) werden zersägt, geschliffen und polirt, wobei die von der Mitte ausgehenden Radien von crystallisirter Substanz durch ihre Färbung der Platte zwar eine bunte, aber dennoch regelmässige und schöne Zeichnung verleihen.

darin; der ganze Strand war damals mit mächtigen Kiesbänken bedeckt, so dass vielleicht gerade die petrefactenreicheren Schichten nicht sichtbar waren. Eine scharfe Zonenbestimmung und Abtrennung beider Etagen war unter diesen Umständen auch nicht möglich. Es lässt sich desshalb nur in allgemeiner Weise verfahren, indem wir die grössere und obere Masse jener Thone als Zone des Amm. biarmatus deuten, in welcher aber ausser *Amm. cordatus, cristatus* und *Gryphaea dilatata* bis jetzt nur noch wenige Arten nachgewiesen wurden.

In den Umgebungen von Chippenham (Wiltshire) folgen wiederum dunkle fette Thone über der Zone des Amm. athleta. Leider werden aber deren Fossile von den englischen Geologen nicht besonders aufgezählt, sondern es enthalten die vorhandenen Listen immer zugleich auch die zahlreicheren Arten der Kellowaygruppe. Ich brachte zwar den Amm. cordatus aus den dortigen Oxfordthonen mit, auch überzeugte ich mich von dem Vorkommen des Amm. perarmatus und noch einiger anderer Arten aus der Zone des Amm. biarmatus, allein es fehlen uns hier wiederum zahlreichere Nachweise der einzelnen leitenden Species.

In Oxfordshire, Bedfordshire, Northamptonshire, Cambridgeshire und Lincolnshire sind die Verhältnisse ähnlich den seitherigen, nur haben die Untersuchungen noch sehr wenige Resultate geliefert, denn von den organischen Einschlüssen ist bis jetzt beinahe noch nichts bekannt geworden. Ich sah die Bildung nur an wenig Stellen, die Oxfordthone verrathen sich zwar leicht durch ihre Farbe und ihre übrigen physikalischen Eigenschaften, allein sie sind hier überall arm an Versteinerungen. In Northamptonshire traf ich sie an mehreren Punkten auf secundärer Lagerstätte, fand aber in den angeschwemmten Thonmassen immerhin wenigstens einzelne Leitmuscheln der Zone.

Yorkshire. Die Nachweise, welche J. Phillips über die Verhältnisse des Oxfordthones an der Küste von Yorkshire gegeben hat, gehören zu dem Besten und Vollständigsten, was über diese Ablagerung in England bis jetzt bekannt geworden. Seine Resultate werden durch die weiteren Beobachtungen von

Williamson zum Theil ergänzt. Ich benütze diese Arbeiten, * ** um das, was ich selbst gesehen, hier wiedergeben zu können. Der 130—150 Fuss mächtige Oxfordthon scheidet sich auf's Deutlichste zwischen den festen Bänken des Kelloway-Rock und Lower calcareous grit aus. Die unteren Lagen besitzen eine blaugraue Farbe, welche gegen oben etwas mehr in's Gelbliche übergeht. Ich fand zwar nur wenige Fossile selbst, doch sah ich einige der wichtigsten Leitmuscheln aus der Zone des Amm. biarmatus in den verschiedenen Sammlungen von York, Whitby und Scarborough, deren Vorkommen mir die Angaben von Phillips und Williamson zum Theil bestätigten. Soweit es hier nöthig ist, und soweit die bis jetzt gemachten Erfunde eine Bestimmung ermöglichen, stelle ich hier die im Oxfordclay (Zone des Amm. biarmatus) von Scarborough (Yorkshire) vorgekommenen Arten zusammen.

Belemnites hastatus.	Ammonites oculatus.
Ammonites cordatus.	Aptychus polytus.
„ cristatus.	Leda nuda.
„ perarmatus (wahrscheinlich der Williamson'sche Amm. athleta.	Nucula elliptica.
	Pinna mitis.
	Gryphaea dilatata.

Ausser diesen Arten werden von Phillips und von Williamson noch eine Anzahl anderer Species angeführt, welche ich aber hier übergehe, da ich denselben keine bestimmtere Deutung abzugewinnen vermag. Wenn schon obige Liste nur klein ist, so sind doch mehrere sehr characteristische Arten darin angeführt, durch deren Vorkommen der Synchronismus des Oxfordthones von Yorkshire mit den Schichten des Amm. biarmatus auf dem Continente mehr als wahrscheinlich gemacht wird. Weitere Bestätigung erhält derselbe aber durch die an der Basis des Oxfordthones an jener Küste so deutlich entwickelten Schichten mit

* J. Phillips, 1829. Geology of Yorkshire, pag. 137.

** W. C. Williamson, on the distributipn of organic remains in the strata of the Yorkshire coast, from the upper Sandstone to the Oxfordclay incl. Geol. Transact. 9. Mai 1838. II. Ser. VI. Bd. pag. 143.

Amm. ornatus und athleta, sowie durch die über dem Oxfordclay folgenden Lagen des Lower calcareous grit, indem diese gegen oben und gegen unten angrenzenden Ablagerungen hier ganz ähnliche Charactere zeigen, wie sie sich bei den entsprechenden Niederschlägen in den verschiedenen Ländern beobachten lassen.

(Mittleres und oberes Oxfordien.)

Spongitenschichten und Zone des *Cidaris florigemma.*

§. 87. Synonymik. Da sich die mittleren und oberen Niederschläge der Oxfordgruppe an den verschiedenen Localitäten nach 2 wesentlich von einander abweichenden Typen entwickelt haben, so stelle ich die Synonymik für jeden derselben in zwei parallelen Abtheilungen zusammen, mit dem Bemerken, dass die Scyphienkalke gewöhnlich unmittelbar über der Zone des Amm. biarmatus beginnen, bisweilen aber eine mächtige Ablagerung bilden. Dagegen treten die Corallenschichten mit Cidaris florigemma erst in den obersten Lagen der Oxfordgruppe auf.

1ster Typus nach den Bildungen in England. **Calcareous Grit und Oxford Oolith. Zone des Cidaris florigemma.**

Syn. „Coralrag and Pisolite," Will. Smith 1816 Strata identified by organized fossils pag. 19. Calcareous Sand and Grit, oolitic Strata with the Coralrag, Conyb. and Phillips 1822 Outlines of the Geology of Engl. and Wales 1 Bd. pag. 166. „Oxford Oolite", Fitton 1827, on the Strata below the Chalk. Geol. Transact. 2. Ser. IV. Bd. pag. 105 und 127. „Calcareous grit, Coralline or Oxford-Oolite", Buckland & de la Bêche 1830, on the Geology of Weymouth. Geol. Transact. 2. Ser. IV. Bd. pag. 23 und pag. 28 „Lower calcareous grit, Coralline Oolite, Upper calcareous grit", Phillips 1829 Geol. of York-

2ter Typus nach den Bildungen an der schwäbischen Alp und im Canton Aarau. **Spongitenschichten oder Scyphienkalke. Argovien Marcou.**

Syn. „Oberer Oxfordthon (pars)" v. Mandelsloh, 1834 geogn. Profile der schwäbischen Alp. Facies à polipiers spongieux du terr. à Ch Gressly 1838—1841. Observ. sur le Jura soleurois pag. 166. „Scyphiakalk und massiger Kalk", Mousson 1840, geol. Skizze der Umgebungen von Baden pag. 115—116. „Weisser Jura β, γ u. (δ pars): Wohlgeschichtete Kalkbänke, Spongitenlager und regelmässig geschichtete Kalkbänke," Quenstedt 1843, Flözgebirge pag. 536. „Argovien (und Calc. corallien)," Marcou 1846 Rech. sur le Jura salinois pag. 88—100. „Terrain des marnes et calcaires gris cendré

shire pag. 33. „Calcaire corallique, Alex. Brongniart 1829 Tableau des terrains pag. 410. Terrain à Chailles, Calcaire & Oolite corallienne“, Thurmann, Gressly, Studer u. Andere. „Kieselnierenkalk“, Leonhard, Fromherz u. Andere. avec couche de spongiaires,“ J. Beaudouin Bullet. Soc. géol. de France 18. Sept. 1851 pag. 589. „Oxfordclay supérieur“, J. Beaudouin, ibid. pag. 609, Profil. „Schwäbischer Kalk (pars), Fromherz, Handbuch der Geologie 1856. Herausgegeben von E. Stizemberger pag. 200. *

Paläontologie: Während in Profil Nr. 43, §. 81 die wichtigeren der hier in Betracht kommenden fossilen Arten eingeschrieben wurden, so verweise ich statt einer nochmaligen Aufzählung der bis jetzt bekannt gewordenen Species auf die im Nachfolgenden gegebenen Listen, der an den einzelnen Localitäten gemachten Erfunde. Ich hebe für den einen Typus der Ablagerungen insbesondere die §. 89 aus dem Terrain à Chailles und die in §. 91 aus dem Oxfordoolith angeführten Species hervor, deren ergänzende Citate sich in §. 80 vereinigt finden, während für den andern Typus, d. h. für die Scyphienkalke die leitenden Arten in §. 94 zusammengestellt wurden.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate.

A) Wir betrachten die mittleren und oberen Oxfordschichten zuerst an denjenigen Localitäten, an welchen sie nach dem Typus der englischen Bildungen entwickelt sind. Wie ich schon erwähnte, wurden die mittleren und oberen Lagen der Oxfordgruppe in England nach ihrer mineralogischen Beschaffenheit in folgende Unterabtheilungen getrennt: *„Lower calcareous grit, Oxford Oolith* und *Upper calcareous grit“*. Auch in Frankreich wurden diese Bezeichnungen wenigstens da einheimisch, wo sie sich leicht übertragen liessen, wie z. B. an der Küste der Normandie. Dagegen

* In den Dep. Jura und Côte d'Or treten die Scyphienkalke nur an der Basis der Zone auf: die von Marcou und Beaudouin bearbeiteten Bildungen repräsentiren desshalb beide Typen des oberen Oxfordien, was in Betreff der gegebenen Synonymik hier besonders bemerkt werden musste.

habe ich den dem *Oxfordoolith* entsprechenden Niederschlägen den besonderen Namen Zone des Cidaris florigemma beigelegt, da hier Cidaris florigemma in Gesellschaft zahlreicher Echinodermen, Corallen u. s. w. einen Horizont bildet, dessen paläontologische Charactere an einer Reihe von Localitäten in übereinstimmender Weise ausgesprochen sind und sich mit ziemlicher Bestimmtheit wiedererkennen lassen. Ueber die Einreihung der nächst tieferen und höheren Lagen ist noch Manches zweifelhaft. Das Lower calcareous grit bildet die Zwischenschichten zwischen der Zone des Amm. biarmatus und der des Cidaris florigemma, ich werde dessen Aequivalente betreffenden Ortes besonders erwähnen, konnte aber nicht immer eine bestimmte Entscheidung über die Art ihrer Einreihung geben, da sich an manchen Localitäten zu bedeutende Schwierigkeiten in den Weg stellen, wesshalb ich auch den durch das Lower calcareous grit gebildeten Horizont nicht in einem getrennten Paragraphen, sondern in Verbindung mit der Zone des Cidaris florigemma beschreibe. Noch weniger bestimmt lassen sich die Verhältnisse des Upper calcareous grit unseren Vergleichen unterlegen, wie ich dies §. 92 gezeigt habe.

Die ebengemachten Bemerkungen sollten zur Erläuterung der in §. 87 gegebenen Synonymik dienen und nur unter diesem Vorbehalte konnte ich die Vergleiche der einzelnen Bildungen untereinander ausführen.

§. 88. **Südwestliches Deutschland.** Die Niederschläge der Oxfordgruppe an der schwäbischen Alp weichen so sehr von dem Typus der in England auftretenden Ablagerungen ab, dass ich genöthigt bin, dieselben besonders zu behandeln, indem ich sie in §. 93 mit den damit übereinstimmenden Bildungen anderer Localitäten zusammenstelle.

Breisgau (Grossherzogthum Baden). Während wir in §. 59, Profil Nr. 32 gesehen haben, dass die Zone des Amm. macrocephalus im Baden'schen Oberlande einen deutlichen Horizont bildet, so boten dagegen die unmittelbar darüberliegenden Niederschläge keine bestimmteren Charactere dar, so dass wir

mit der Betrachtung der Oxfordgruppe beginnen, ohne für deren untere Lagen genaue paläontologische Angaben zu besitzen. Doch stimmen die allgemeinen Verhältnisse, welche die Etage hier zeigt, ziemlich annähernd mit denjenigen der nachfolgenden Localitäten des Schweizer Jura überein, dass hiedurch die Deutung der einzelnen Abtheilungen sehr erleichtert wird. Mächtige Thone, mit welchen graue harte kieselreiche Geodenbänke (Kieselnierenkalke) wechsellagern, setzen die untern und mittlern Oxfordschichten im Breisgau zusammen, während ihre Oberregion durch die festen Bänke eines Corallenkalkes gebildet wird. Die Thone sind an einer Reihe von Localitäten, wie z. B. am Schöneberg bei Freiburg, am Steinacker bei Auggen und ganz in der Nähe von Kandern aufgeschlossen und gestatten eine reiche Ausbeute an organischen Resten. Ich sammelte folgende Arten in den oberen Thonen und Kieselnierenkalken der Umgebungen von Kandern:

Belemnites hastatus.	Terebratula impressa.
Ammonites cordatus.	„ Delmontana.
„ perarmatus.	„ Galliennei.
„ plicatilis.	Rhynchonella Thurmanni.
Pholadomya parcicosta.	Serpula cf. vertebralis.
„ cingulata.	Millericrinus ornatus.
Arca sp. ind.	„ regularis.
Pecten subfibrosus.	„ aculeatus.
Gryphaea dilatata.	„ horridus.
Ostrea Phill. tab. 5, fig. 12.	Pentacrinus sp. ind.

Auch Collyrites bicordata und Stomechinus gyratus sollen hier gefunden worden sein, dagegen gehört Terebr. impressa zu den Seltenheiten, wie überhaupt Ter. impressa sich hier in einem ungewöhnlich hohen Niveau findet, denn obschon die Mittellinie für die Zone des Cidaris florigemma erst über den Thonen von Kandern zu ziehen ist, so bilden letztere doch jedenfalls den Uebergang in diese Zone.

Prof. Fromherz * nannte diese Bildung „Oxfordthon“ und

* Fromherz, 1838 die Juraformation des Breisgaues pag. 31.

verglich sie mit dem „Terrain à Chailles", dessen mittleren Bänken sie entsprechen dürfte. Wir haben sie desshalb als Grenzglied zwischen der Zone des Amm. biarmatus und der des Cidaris florigemma zu betrachten und ich stimme mit den Ansichten meines verehrten Freundes F. Sandberger vollständig überein, * welcher die Kieselnierenkalke von Kandern und Auggen als aequivalent mit Marcou's „Argovien" aufstellt, denn es ist das Niveau dieser beiden Ablagerungen dasselbe und es stimmen auch die im Argovien des Juradepartements vorkommenden Arten mit den bei Kandern aufgefundenen Fossilen grösstentheils überein, nur dass an letzterem Punkte die mit Scyphien gefüllte Lage noch nicht angetroffen wurde. Weniger reich an organischen Resten sind die festen hellen Felsmassen, welche sich im Baden'schen Oberlande über den Oxfordthonen ausbreiten. Herr Professor Seubert hatte die Freundlichkeit, mir die im Karlsruher Museum befindlichen Stücke zur Einsicht zu übersenden. Es liessen sich unter diesen Exemplaren, welche aus den Corallenkalken von Istein und Kandern stammen, folgende Species erkennen. *Terebratula bucculenta*, *Ter. insignis* var. *Maltonensis*, *Glypticus hieroglyphicus*, Wurzel eines *Millericrinus*. ** Einige weitere dort aufgefundene Arten von *Nerinea*, *Mytilus* und *Lima*, sowie mehrere z. Thl. sehr grosse Corallen konnten nicht genauer bestimmt werden, dagegen enthalten die mit den Eisenerzen von Kandern auf den Corallenkalken liegenden Jaspisknollen die deutlichsten Stacheln von Cidaris florigemma. Herr Professor Seubert übersandte mir mehrere solche Exemplare, welche zwar immer nur die Abdrücke zeigten, allein über die richtige Deutung keinen Zweifel gestatten, wie denn auch Prof. Fromherz das Vorkommen dieser Species (*Cid. Blumenbachi*) aus den Corallenkalken von

* F. Sandberger, ein Beitrag zur Kenntniss der jurassischen Schichten des Baden'schen Oberlandes. Bronn, Jahrb. 1857, pag. 135.

** Ich habe die Corallenkalke von Istein nicht selbst gesehen, dagegen liegen nach den Mittheilungen von F. Sandberger an jener Localität die Wurzelstücke von Millericrinus an der Basis der helleren mächtigen Corallenkalke, was wiederum mit den Verhältnissen des Schweizer Jura übereinstimmen würde

Kandern erwähnt. Während schon die organischen Reste der unterlagernden Thone den Schluss erlaubten, die Corallenkalke des Breisgaues als Zone des Cidaris florigemma zu betrachten, so wird diese Ansicht noch durch die bis jetzt bekannten Arten des Corallenkalkes selbst bestätigt.

§. 89. **Schweizer Jura.** Im Mont-Terrible und dessen nördlichen Parallelzügen, ferner im Vellerat, Raymeux und noch im Graitery tritt die Oxfordgruppe in den zahlreichen Clusen häufig in steilen Abhängen zu Tag, an welchen das „Terrain à Chailles“ beinahe immer blossgelegt ist, während die untersten Thone zum Theil von Schutt bedeckt, oder mit Gesträuchen bewachsen, seltener zugänglich sind.

An solchen Stellen innerhalb der gehobenen Gebirgszüge, an welchen der Oolith in der Mitte des Kessels (oder der „Cluse“ *) noch heraustritt, bilden diese Thone dann eine sogenannte „Combe oxfordienne“, d. h. sie nehmen am Fusse der beinahe vertical abgeschnittenen Corallenfelsen ** die Sole von schmalen, aber häufig ziemlich langen Zwischenthälern ein, welche durch den von Neuem ansteigenden Oolith auf der anderen Seite begrenzt werden. Tritt auch noch Muschelkalk in der Mitte der Cluse zu Tag, so spielen die thonigen Schichten des Lias und Keuper eine ähnliche Rolle wie die Oxfordgruppe, d. h. sie bilden eine „Combe liasique“, begrenzt auf der einen Seite von den ihre Stirn zeigenden Oolithbänken, auf der andern Seite von den plumpen Massen des Muschelkalkes. Diese Erscheinungen hängen auf's Engste mit der Gesteinsbeschaffenheit der Schichten zusammen. Wie an unserer schwäbischen Alp die lithologische Beschaffenheit der Formationsglieder die äussere Form

* Thurmann, 1832 Essai sur les soulèvemens jurassiques du Porrentruy. Extr. des Mém. de la Société d'histoire nat. de Strassbourg. I. Band. Die genauere Definition der nachfolgenden französischen Ausdrücke findet sich in der Thurmann'schen Schrift pag. 47—72, während wir dieselben auch in späteren Arbeiten der Schweizer Geologen angewendet sehen, so insbesondere in dem vortrefflichen Werke von Prof. B. Studer, Geologie der Schweiz, 1853, 2 Bd. pag. 206—344.

** „Flanquement corallien“ Thurmann, vorige Anmerkung pag. 50.

des Landes mit sich brachte, so können wir im gehobenen Schweizer Jura die Zacken und Gräte, Zwischenthäler und Spalten mit den Einflüssen in die genaueste Uebereinstimmung bringen, welche auch im aufgerichteten Gebirge die Erosion in späterer Zeit auf die Schichtengruppen je nach ihrer physikalischen Beschaffenheit in verschiedener Weise ausgeübt hat.

In den Ketten des Schweizer Jura bilden die festen Kalke und Oolithe die Kämme, die thonigeren Bildungen aber liegen in den parallelen Zwischenthälern. In den Umgebungen von Aarau steigen die oberen Jurabildungen nur wenig an, der Oolith des mittleren Jura bildet hier die Kämme „Crêts oolithiques", dagegen ziehen sich am Mont-Terrible häufig sogar die Kimmeridgeschichten an den Bergrücken in die Höhe; die Astartekalke bilden bisweilen eine kleine Brustwehr, welche von den Corallen und Nerineenschichten durch eine schmalere „Combe astartienne" getrennt ist. Nicht immer ist es möglich, jene steilen Kämme des oberen Jura („Crêts coralliens") zu übersteigen, und wir müsssen einen andern Weg wählen, um das jenseits unter den Corallenfelsen abgelagerte Terrain à Chailles zu erreichen. Eine Querspalte („Ruz corallien"), welche die weissen Oolithe oder Kalke durchschneidet, erleichtert uns die Mühe und führt uns schnell in das Innere der Gebirgskette. Auf unserem Wege stehen die mächtig gehobenen Felsen links und rechts scharf abgerissen da. In dem ersten Seitenthälchen, welches sich dicht unter den senkrechten Felsen hinzieht, finden wir die gewünschte Formation. Zu oberst liegen zahlreiche zum Theil thonige, zum Theil kalkige und sandige Bänke mit vielen kieseligen Ausscheidungen, mit verkieselten Corallenstöcken, Echinodermen, den Wurzeln von Crinoideen, mit Brachiopoden und zahlreichen Conchiferen gefüllt, etwas tiefer erscheinen in grauen Thonen einzelne Cephalopoden *(Amm. cordatus, perarmatus, plicatilis)*. Hier ist auch die Region der *Rhynchonella Thurmanni*. Unten wird die Formation immer ärmer an Fossilen und geht dann allmählig in jene Lagen über, welche ich §. 84 beschrieben und in die Zone des Amm. biarmatus gestellt habe. Die Schweizer Geologen unterscheiden diese unteren Thone mit

Amm. biarmatus als Oxfordthon von der ganzen Masse der darüberfolgenden Formation, welche sie Terrain à Chailles nennen. Die Mächtigkeit des Terrain à Chailles mag in den nördlicheren Gebirgszügen des Berner und Solothurner Jura an manchen Localitäten wohl 100 Fuss betragen.

Das Auftreten der fossilen Arten scheint zum Theil von localen Verhältnissen abzuhängen; so finden sich z. B. bisweilen thonige Kalkbänke, welche von Pholadomyen angefüllt sind. Ziemlich constant ist jedoch das Erscheinen der Echinodermen und Corallen erst in den obersten Lagen der Formation. Sie füllen hier die kieselreichen Bänke und gehen in die unteren Corallenkalke über, welche nur petrographisch von dem Terr. à Chailles abweichen, dagegen in Beziehung auf ihre Einschlüsse nicht davon zu unterscheiden sind. „Oberes Terr. à Chailles" und „unteres Coralrag" bilden hier die Zone des Cidaris florigemma, Hemicidaris crenularis, Glypticus hieroglyphicus und somit auch die Aequivalente des englischen Oxfordoolith's, während die Corallenschichten mit Diceras arietina ein höheres Niveau einnehmen. Die wichtigeren Fossile der Zone des Cidaris florigemma im Schweizer Jura (Terr. à Chailles und unteres Coralrag) sind folgende:

Belemnites hastatus.
Ammonites cordatus.
„ perarmatus.
„ plicatilis.
Phasianella striata.
Rostellaria sp. ind.
Pleurotomaria sp. ind.
Panopaea sinuosa.
Pholdomya canaliculata.
„ cingulata.
„ exaltata.
„ parcicosta.
Goniomya litterata.
Thracia pinguis.
Lyonsia sulcosa.
Lima rigida.
Gervillia aviculoides.
Perna mytiloides.
Pecten inaequicostatus.
„ biplex.
„ vimineus.
„ Verdati.
Gryphaea dilatata.
Ostrea gregaria.
Terebratula Delmontana.
„ Galliennei.
„ insignis var. Maltonensis.

Rhynchonella Thurmanni in den unteren Lagen.
Rhynchonella Arduennensis.
Thecidium sp. nov.
Cidaris coronata.
" florigemma.
" Parandieri.
Hemicidaris intermedia.
" crenularis.
Pseudodiadema Placenta.
" hemisphaericum.
" versipora.
Glypticus hieroglyphicus.
Pedina sublaevis.
Stomechinus perlatus.
" serialis.
Stomechinus gyratus.
Pygaster umbrella.
Collyrites bicordata.
Holectypus arenatus.
Echinobrissus scutatus.
" micraulus.
Millericrinus ornatus.
" regularis.
" aculeatus.
" horridus.
" Greppini.
" Münsterianus.
" Duboisianus.
" Dudressieri.
Zahlreiche Corallen und einige Amorphozoen.

Nicht im ganzen Schweizer Jura finden sich diese Versteinerungen. In §. 93 werden wir sehen, wie in den Ketten des Weissenstein, Hauenstein, am Lägern u. s. w. die Scyphienkalke mit gänzlich verschiedenen Arten an der Stelle des Terrain à Chailles auftreten.

§. 90. **Zone des Cidaris florigemma in Frankreich.** Ueber die Verhältnisse, unter welchen sich die Zone des Cidaris florigemma im Dep. des Haut-Rhin entwickelt, giebt uns die neueste Arbeit von H. Köchlin-Schlumberger * Aufschluss; im Allgemeinen weichen sie von denen des Schweizer Jura nur wenig ab. Dasselbe finden wir im Dep. der Haute-Saône, dessen Ablagerungen von E. Thirria ** beschrieben wurden. Hier folgen über der Zone des Amm. biarmatus wiederum Kieselnierenkalke, schon desshalb beachtenswerth, weil der Name: „Terrain à Chailles" von Thirria zuerst für sie gegeben wurde. Ihre fossilen

* J. Köchlin-Schlumberger, Etudes géologiques dans le départ. du Haut-Rhin. Bullet. Soc. géol. de Fr. 17. Nov. 1856. pag. 117.

** E. Thirria, Notice sur le terrain jurass. und Carte géol. du Dép. de la Haute Saône. Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strassb. I. Bd. 1830—32.

Einschlüsse stimmen grösstentheils mit denjenigen Arten überein, welche ich auf der vorhergehenden Seite aus dem Terrain à Chailles des Schweizer Jura aufzählte, doch scheint auch im Dep. der Haute-Saône eine Anzahl der im Terrain à Chailles vorkommenden Species in die unteren Corallenkalke überzugehen. Im Juradepartement finden wir dagegen schon Spongitenschichten in enger Verbindung mit der Zone des Cidaris florigemma. Ich behandle die dortigen Verhältnisse in §. 93 und gehe hier unmittelbar zu den Ablagerungen des Pariser Beckens über.

Dep. der Yonne. Ueber den Eisenerzen von Etivey (Yonne), welche ich §. 85 als unteres Oxfordien d. h. als Zone des Ammonites biarmatus definirte, folgen zu Druyes und Châtel-Censoir Kalke mit kieseligen Ausscheidungen („Chailles), über welchen die „weissen oolithischen Kalke“ von Merry und Coulanges sur Yonne liegen. M. Raulin beschrieb diese beiden Niederschläge als mittleres Oxfordien, während M. Cotteau auf Grund paläontologischer Beweise die „weissen oolithischen Kalke“ mit dem Corallien vereinigt, sich dagegen über die Einreihung der Kalke mit Chailles nicht bestimmt entscheidet, sondern sie vorerst als Zwischenglied zwischen Oxfordien und Corallien betrachtet. Die Arbeiten dieser französischen Gelehrten, welche eine gründliche Detailkenntniss verrathen, sind im Bulletin der geologischen Gesellschaft von Frankreich niedergelegt. * ** Ich halte mich hier insbesondere an die Bestimmungen von M. Cotteau. Derselbe giebt pag. 695 eine Liste der fossilen Arten, welche in den Kalken mit Chailles von Druyes und Châtel-Censoir vorkommen. Ich stelle hier die wichtigeren derselben zusammen, indem ich bei einigen Arten versuchte, die Synonymik von §. 80 hinzuzufügen.

Ammonites canaliculatus, A. Henrici, A. cordatus, A. perarmatus, A. plicatilis, A. Taucasianus d'Orb. (A. trans-

* Victor Raulin, sur l'Oxfordclay du département de l'Yonne. Bullet. Soc. géol. de France, 6. Juni 1853, pag. 485.

** G. Cotteau, Notice sur l'âge des couches inférieures et moyennes de l'étage corallien du département de l'Yonne. Bullet. Soc. géol. de France 21. Mai 1855, pag. 693.

versarius Quenst.), Pholadomya decemcostata (? Ph. canaliculata R.), Pholad. paucicosta (? Ph. parcicosta), Pholad. cingulata, Trigonia clavellata, Gervillia aviculoides, Pecten Zieteneus (Viell. P. lens Sow.), Gr. (Ostr.) dilatata, Pygaster umbrella, Glypticus hieroglyphicus, Echinus perlatus, Hemicidaris crenularis, Cidaris Blumenbachi (C. florigemma Phill.).

Ein Blick auf diese Liste muss uns überzeugen, dass es sich hier um diejenigen Lagen handelt, welche ich als oberes Oxfordien oder Zone des Cidaris florigemma seither zu verfolgen versucht habe. Die Kalke mit Chailles des Dep. der Yonne vertreten hier den Oxfordoolith von Malton und Oxford. Der von M. Cotteau pag. 696 ausgesprochene Satz „Nous comprenons parfaitement qu'on rattache cette assise à l'étage Oxfordien, mais alors il faut la laisser à la partie supérieure", verdient somit seine Berechtigung, obschon Cotteau sich selbst noch nicht bestimmt über die Einreihung der Kalke mit Chailles entschieden hat. Interessant sind ferner die Angaben von M. Cotteau, dass sich die Cephalopoden an der Basis der Kalke mit Chailles finden, während die Echinodermen sich erst in den obersten Lagen einstellen. Dies sind dieselben Erscheinungen, wie wir sie in England bei dem Calcareous grit und dem Oxfordoolith kennen gelernt haben.

Ueber den Kalken mit Chailles folgen die schon erwähnten weissen oolithischen Kalke, aus welchen M. Cotteau 323 mit grosser Sorgfalt gesammelte und bestimmte Arten aufzählt. Eine Reihe der wichtigsten Species des französischen Coralrags sind in seiner Liste vertreten, welche den Parallelismus zwischen den weissen oolithischen Kalken von Merry und dem Coralrag von St. Mihiel (Meuse) ausser Zweifel zu stellen scheinen, doch glaube ich mit ziemlicher Bestimmtheit annehmen zu können, dass die unteren Lagen der weissen oolithischen Kalke in paläontologischer Beziehung noch mit den Kieselnierenkalken übereinstimmen und besser mit denselben vereinigt würden. Als Ergebniss dieser Betrachtungen stelle ich folgende Tabelle zusammen.

Nr. 45.

Ablagerungen im Departement der Yonne nach G. Cotteau.		Parallelen.
Weisse oolithische Kalke von Merry und Coulanges sur Yonne.	?	Zone der *Diceras arietina.* Coralrag von St. Mihiel.
		Zone der *Cidaris florigemma.* Aequival. des engl. Oxford-Ooliths.
Kieselnierenkalke von Druyes und Châtel Censoir.		*Lower calcareous grit.*
Eisenerze von Etivey.		Zone des *Amm. biarmatus.* Aequival. des engl. Oxfordclay's.

Etivey liegt an der östlichen Grenze des Departements, während sich die übrigen hier genannten Localitäten sämmtlich im südlichen Theile des Yonne-Departements finden und zwar auf dem linken d. h. westlichen Ufer des Cure-Flusses. Die Bildungen setzen sich von hier aus gegen Nordosten fort, indem jedoch Veränderungen in der Gesteinsbeschaffenheit der einzelnen Niederschläge eintreten. M. Raulin hat diese Verhältnisse schon in dem unten citirten Aufsatze beschrieben, noch weitere Nachweise werden in seiner Statistique von ihm niedergelegt sein, in deren Besitz ich aber leider noch nicht gekommen bin.

In den Umgebungen von Ancy-le-Franc (Oestl. Theil des Dep. der Yonne) hatte ich Gelegenheit, die Ablagerungen der Oxfordgruppe in mehreren Durchschnitten entblösst zu sehen. Es waren theils graue Thone, theils beträchtliche Niederschläge von hellen Kalken, welche in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen waren. Die Ausbeute an Fossilen war zwar gering, doch erkannte ich in der Sammlung des Herrn Rathier zu Tonnerre mehrere höchst bezeichnende Arten. Es beginnen hier schon die Fossile der Scyphienkalke und wenn gleich noch keine Schwammcorallen aufgefunden wurden, so deutet doch das Vorkommen verschiedener Species den Typus an, welchen Marcou seinem Argovien zu Grund gelegt hat. Noch deutlicher scheint diese Bildung im Dep. Côte d'Or entwickelt zu sein.

Châtillon sur Seine (Côte d'Or). In §. 66 und §. 85 habe ich versucht, die unteren 9,88 Meter mächtigen Lagen, welche das Profil von J. Beaudouin * veranschaulicht, zu deuten. Aus seinen Zusammenstellungen ergab sich die bestimmte Folgerung, dass diese untere Abtheilung („Sous-groupe inférieur") noch die Zone des Amm. biarmatus vertrete. Eine 100 Meter mächtige aus Mergeln mit vielen Geoden und Kalkbänken bestehende Schichtenmasse („Sous-groupe supérieur") lagert sich nach J. Beaudouin unmittelbar darüber ab. Schon die unteren Lagen dieser oberen Abtheilung schliessen zahlreiche Versteinerungen, insbesondere aber eine mit Spongiten gefüllte Bank, ein. J. Beaudouin identificirte diese Niederschläge pag. 590 mit Marcou's Etage Argovien. Sehr beachtenswerth scheint mir der Umstand zu sein, dass hier das Spongitenlager beinahe ganz an der Basis der Oxfordgruppe entwickelt ist, sich auf eine 1 Meter mächtige Bank beschränkt und gegen oben in den 96 Meter mächtigen Niederschlägen der Oxfordgruppe nicht wiederkehrt, folglich eine im Vergleich zu den schwäbischen Spongitenschichten weit geringere verticale Verbreitung besitzt. Leider sind die paläontologischen Angaben von J. Beaudouin für die 96 Meter mächtigen darüber liegenden Bänke zu spärlich, um bestimmte Schlüsse daraus ziehen zu können. *Cidaris florigemma (Blumenbachi* Beaud.) soll noch darin vertreten sein, während erst darüber und getrennt davon das eigentliche französische Coralrag folgt **) ***).

Dep. der Meuse. Ueber das Auftreten des unteren und mittleren Oxfordien im Dep. der Meuse wurde schon in §. 85 Einiges erwähnt und eine Anzahl Arten aufgezählt, welche diese Ablagerungen hier characterisiren. Auch die Zone des Cidaris florigemma findet sich in diesem Departement an verschiedenen Localitäten wieder. Aus den nordwestlichen an das Dep. der Ardennen angrenzenden Theilen des Meuse-Departements er-

* J. Beaudouin. Mém. sur le terrain Kelloway-oxfordien du Châtillonais. Bullet. Soc. géol. de France 18. Sept. 1851. pag. 583.

** Vergl. Réunion extraordinaire à Dijon. Bullet. Soc. géol. de France. Sept. 1851, pag. 609, Profil.

*** Bullet. Soc. géol. de France. 21. Mai 1855 pag. 720.

wähnt E. Hébert * die Zone als eine 12 Meter mächtige Ablagerung, in welcher zahlreiche Echinodermen insbesondere *Cidaris florigemma (Blumenbachi* Hébert), *Glypticus hieroglyphicus* u. s. w. vorkommen; erst darüber folgen die von E. Hébert pag. 48 beschriebenen, 38 Meter mächtigen Niederschläge des Coralrags. In den Umgebungen von St. Mihiel (Meuse) sah ich die entsprechende Zone selbst. *Cidaris florigemma, Pholadomya parcicosta* u. s. w. fanden sich hier in einem hellen thonigen Kalke, welcher die Basis des dortigen Coralrags bildet. E. Hébert vereinigt die Lagen des Cidaris florigemma noch mit dem Coralrag, unterscheidet aber jene Bänke dennoch als besonderen Horizont, über welchem sich erst die Corallen-, Nerineen- und Diceraten-Schichten in bedeutender Mächtigkeit entwickelt haben. Ich bin jedoch genöthigt, die Lagen mit Cidaris florigemma, Hemicidaris crenularis, Glypticus hieroglyphicus u. s. w. als Aequivalent des englischen Oxfordooliths von den jüngeren Ablagerungen zu trennen und sie in die Oxfordgruppe zu stellen. Für weitere Orientirung über das Auftreten der oberen Oxfordschichten am südlichen und östlichen Rande des Pariser Beckens verweise ich auf die Angaben E. Hébert's (vorige Anmerkung pag. 41—58) und beschränke mich darauf, die Zone des Cid. florigemma noch an 2 französischen Localitäten kurz zu beschreiben, deren Verhältnisse sich denen der englischen Bildungen schon sehr nähern.

Dep. der Ardennen. Eine der instructivsten Gegenden für die stratigraphische und paläontologische Erforschung der Oxfordgruppe bilden die Umgebungen von Launois (Ardennes). E. Hébert hat die dortigen Ablagerungen mit besonderer Sorgfalt untersucht und seine Profile gestatten uns den gewünschten Ueberblick über jene Verhältnisse, wesshalb ich sie hier benütze und zum Theil wiedergebe.

Ich habe in §. 85 die untere Hälfte der Oxfordgruppe von Neuvizi und Vieil-Saint-Remy bei Launois (Ardennen) be-

* E. Hébert, Terrain jurassique dans le bassin de Paris. Mém. Acad. des Sciences. 3. Nov. 1856. Separatabdr. pag. 47—48.

schrieben und habe hier nur noch die oberen Niederschläge zu definiren.

Oxfordgruppe im Dep. der Ardennen.

Nr. 46.

Zone		Schichten	Mächtigkeit
		Mächtige Niederschläge des Coralrags 45 — 50 Meter.	
Z. d. Cid. florigemma.	d)	Bläulicher mergeliger Kalk mit *Cidaris florigemma* und *Pecten subarticulatus* d'Orb. *(vimineus ?)*	0,20 Met.
		Hellgrauer mergeliger Kalk mit *Cidaris florigemma.*	0,50 Met.
	c)	Braune Mergel mit einigen Bänken grauer mergeliger Kalke. Fossile mit denen der Eisenerze grösstentheils identisch. Eisenoolith mit *Amm. cordatus* u. s. w.	50 Met.
Zone d. Amm. biarmatus.	b)	Eisenerze mit den zahlreichen verkieselten Arten von Neuvizi und Vieil St. Remy. Vergl. §.	8 – 10 Met.
	a)	Mergel, mergelige Kalke u. s. w. mit *Amm. Lamberti.*	

Ich habe die unteren Lagen a und b Zone des Amm. biarmatus genannt, obschon manche der in b vorkommenden Arten auf einen Uebergang ihrer Schichten in das mittlere Oxfordien hindeuten. In §. 85 habe ich eine Anzahl der für die Eisenerze bezeichnenden Species zusammengestellt. Ueber den Eisenerzen folgen die mächtigen Zwischenschichten (c), welche mit den tieferen Lagen die Mehrzahl der fossilen Arten gemeinsam besitzen. Ganz oben liegen die kalkigen Bänke mit Cidaris florigemma, welche insbesondere bei Wagnon deutlich entwickelt sind. H. Sämann sandte mir aus den dortigen Kalken, welche ich auf dem Profil Nr. 46 mit d bezeichnet habe, folgende Species:

Cidaris florigemma.	Pseudodiadema hemisphaericum.
Hemicidaris creuularis,	Pecten vimineus.
(? intermedia.)	Zahlreiche Corallen.
Glypticus hieroglyphicus.	

Diese 5 Arten aus der Schicht d gehören zu den leitenden Species des Oxfordooliths von Oxford und Malton, d. h. sie repräsentiren die Einschlüsse aus der Zone des Cidaris florigemma. Soweit es durch die vorhandenen Fossile möglich war, wäre hier denn die Uebereinstimmung mit den Zonen der englischen Oxfordgruppe hergestellt. Ueber der Zone des Cidaris florigemma folgt im Dep. der Ardennen erst das eigentliche französische Coralrag, welches bei einer Mächtigkeit von 40—50 Meter gegen oben durch Nerineen-, Corallen- und Diceraten-Schichten gebildet wird, deren paläontologische Verhältnisse von denen dieser unteren Lagen mit Cidaris florigemma vollständig abweichen.

(Oestl. Rand.) Dep. der Sarthe. Ueber die obersten Oxfordschichten im Dep. der Sarthe existiren nur wenige unbestimmte Angaben. E. Hébert vermuthet, dass auch hier die Zone des Cid. florigemma entwickelt sei. Die thonigen Lagen der Oxfordgruppe sah ich rechts an der Strasse von Mamers nach Bellême aufs Deutlichste aufgeschlossen. Die ganze Ablagerung hat hier viele Aehnlichkeit mit dem englischen Lower Calc. grit, nur dass die Thone mehr vorwalten. Dagegen stimmen die organischen Reste mit solchen Arten überein, welche sich in England und an der Nordküste von Frankreich theils im Oxfordclay theils im Lower Calcareous grit finden. Ich sammelte an jenem Punkte folgende Species: *Turbo Meriani, Perna mytiloides, Ostrea gregaria, Terebratula impressa, Galliennei, Baugieri, Rhynchonella Thurmanni.*

Eine weitere nennenswerthe Species ist Trigonia clavellata, welche E. Hébert aus diesen Schichten anführt. Wir werden keinen Fehlgriff begehen, wenn wir die Ablagerung mit den Eisenerzen von Vieil St. Remy (Profil Nr. 46, Schichte b) vergleichen und sie als oberste Lage der Zone des Amm. biarmatus oder vielleicht noch besser als Zwischenglied zwischen dieser und der darüberfolgenden Zone betrachten.

Calvados. An der Nordküste von Frankreich ist der obere Jura in den Dep. Calvados und Pas de Calais nach einem und demselben Typus entwickelt und zeigt dabei schon soviel Uebereinstimmendes mit den englischen Bildungen, dass sich die Parallelen mit diesen ziemlich annähernd auf die mineralogischen Verhältnisse gründen lassen.

Es liegt eine Reihe umfassender und genauer Arbeiten * vor, in welchen die Oxfordgruppe im Dep. Calvados behandelt wird. Ich halte mich hier an die Profile von M. de Caumont, ** welche im 6ten Bande der Progrès von Vic. d'Archiac *** wiedergegeben und mit den englischen Bildungen parallelisirt werden. Um ein vollständiges Profil der Oxfordgruppe für das Dep. Calvados zu erhalten, war ich genöthigt, zwei an verschiedenen Localitäten jener Küste aufgenommene Durchschnitte zusammenzusetzen. Zugleich habe ich die vorhandenen Angaben etwas vereinfacht. Die Lagen über dem Coralrag wurden zu Henequeville östlich von Trouville (Calvados) aufgenommen, während der übrige Theil des Profils Nr. 47 den 3 Stunden westlich von ersterer Localität am Meeresufer von Auberville blossliegenden Durchschnitt veranschaulicht. Es liegen hier (nach den detaillirteren Profilen von de Caumont und Vic. d'Archiac) unter dem Kimmeridgethon folgende Bänke:

---

* Transact. of the geological Society, 2. Ser. 1. Bd. und Explication de la carte géol. de Fr. 2. Bd. pag. 190.

** de Caumont 1828. Essai sur la topographie géognostique du Calvados.

*** Vic. d'Archiac 1856 Hist. des progrès de la géologie. 6ter Bd. pag. 178 — 181 und pag. 208—212.

Oxfordgruppe an der Küste von Trouville (Calvados).

Nr. 47.

		Meter.	
Calcareous grit supérieur.	Kieselige harte Kalkbänke, (Calcaire de Blangy) z. Thl. in Sand übergehend, mit Eisenoolithen und einer Bank mit Trigonienkernen . . .	4,18	w
	Gelbliche Kalke ohne Fossile	1,65	
	Weisser Mergel	0,33	
	Gelbl. weisser Kalk	2,00	
Coralrag.	Thonige und kalkige Lagen mit Corallen . .	4,45	v
	Weisser ool. Kalk, von ungleichem Korn . .	6,00	
Calcareous grit inférieur.	Blauer Mergel	0,64	u
	Kieseliger Kalk	0,64	
	Blauer Thon mit mergeligen Kalkbänken . .	3,24	
	Sandiger Kalk mit Eisenoolithen, Muschelbruchstücken, wechselnd mit blauen Mergelbänken	4,00	
Oxford-clay.	Blauer Mergel	6,50	t
	Gelblicher Kalk, mit blauen Mergeln in Bänken von 0,16 M. wechselnd. (Kelloway R. d'Arch. non Will. Smith)	2,00	
	Blauer oder brauner Thon von einzelnen dünnen harten Mergellagen durchzogen	29,00	
		64,63	M.

Da die untersten Lagen der 29 Meter mächtigen Oxfordthone in die Zonen des Amm. anceps und athleta gehören, so haben wir diese Schichten in die Kellowaygruppe zu stellen, so dass die ganze Mächtigkeit der Oxfordgruppe in den Umgebungen von Trouville ungefähr 60 Meter betragen würde. Die Zone des Amm. biarmatus wird durch die Hauptmasse der thonigen Ablagerung gebildet, welche Vic. d'Archiac „Oxfordclay“ nennt. *Amm. Lamberti* und *cordatus* und die übrigen schon in §. 85 aufgezählten Arten finden sich darin z. Thl. verkalkt z. Thl. verkiest, dagegen kann ich mich mit der Bezeichnung „Kelloway-Rock“ für die 2 Meter mächtigen, gelblichen Kalke keineswegs einverstanden erklären, da die Zonen des Amm. athleta und anceps ganz an der Basis des Profils liegen, die Ma-

crocephalusschichten aber ein noch tieferes Niveau einnehmen. Die thonigen und oolithischen Kalke, welche Vic. d'Archiac „Coralrag" nennt, bilden hier die eigentliche Zone des Cidaris florigemma. Diese Species findet sich hier in Gesellschaft noch anderer Arten des englischen Oxfordooliths in grosser Häufigkeit. Das „Lower calcareous grit" betrachten wir vorerst als die Basis dieser Zone, während das „Upper calcareous grit" in paläontologischer Beziehung ebenso unbestimmt und wenig characterisirt auftritt, wie dies in England der Fall ist. Ich vereinige diese obere Abtheilung, als eine nur mineralogisch unterscheidbare Lage, vorläufig noch mit der Zone des Cidaris florigemma.

§. 91. **Zone des Cidaris florigemma in England.** Nachdem ich in §. 86 das Auftreten der Zone des Amm. biarmatus (Oxfordthon) von einigen englischen Localitäten kurz beschrieben habe, versuche ich hier die Verhältnisse anzugeben, unter welchen sich die Zone des Cid. florigemma in England entwickelt hat. Ich beginne mit der Eintheilung der ganzen Oxfordgruppe durch die älteren englischen Geologen.

William Smith * unterschied im Wesentlichen nur zwei Abtheilungen, indem er die unteren thonigen Lagen „Clunchclay" nannte, während er die darüber liegenden Bildungen als „Coralrag and Pisolite" zusammenfasste und beide für England nicht allein durch eine Anzahl darin vorkommender Arten characterisirte, sondern indem er die Ablagerungen auch schon an denjenigen Localitäten nachwies, welche heutzutage noch in England als die günstigsten Aufschlüsse bekannt sind.

Conybeare & Phillips ** behielten zwar die zwei Smith'schen Abtheilungen bei, doch verwandelten sie die Benennung Clunchclay in „Oxfordclay." Dagegen unterschieden dieselben noch eine weitere Anzahl von Unterabtheilungen nach ihrer mineralogischen Beschaffenheit und den hiedurch bedingten strati-

* William Smith, 1816 Strata identified by organized fossils pag. 19 — 21.

** Conybeare and Phillips 1822 Outlines of the Geology of England and Wales pag. 185 und pag. 193.

graphischen Erscheinungen. Ich habe diese Eintheilung, welche nach und nach eine grosse Verbreitung erlangte und heutzutage von den meisten englischen Geologen beinahe ausschliesslich angewendet wird, in Profil Nr. 48 veranschaulicht, wobei ich jedoch vorausschicke, 1) dass Conybeare & Phillips vorwaltend diejenigen Verhältnisse berücksichtigten, nach welchen die Etage im südwestlichen England entwickelt ist, 2) dass sie die in den dortigen Bildungen z. Thl. ziemlich versteckt auftretenden Glieder der Kellowaygruppe nicht vollständig von der Oxfordgruppe abtrennten, sondern beide Etagen in ihre „Middle Division of Oolites“ einreihten.

Conybeare & Phillips theilten dann in folgender Weise ihre Middle Division of Oolites.

Nr. 48.

	Kimmeridgeclay.	x
Middle Division of Oolites: Obere Hälfte: Coralrag, Conyb. & Phill.	a) Upper calcareous beds übergehend in die festen Bänke des Pisolite oder Coralline Oolite in enger Verbindung	w
	b) darunter liegen die Kalke des Coralrags, unter welchen	v
	c) die sandigen und kieseligen Kalke des Lower calcareous Grit folgen.	u
Middle Division of Oolites: Untere Hälfte: Oxfordclay & Kelloway-Rock, Conyb. & Phill.	a) Mächtige Formation des eigentlichen Oxford-clay's, an deren Basis:	t
	b) bituminöse Schiefer („laminated Clay“),	s
	d) sandige Kalkbänke Kelloway-Rock,	r
	c) noch einige Thonlagen Lower bed's of clay,	q
	Cornbrash.	p

Durch die 1829 erschienene Monographie über die Geologie der Yorkshire-Küste von Phillips erhalten wir Kenntniss über die Verhältnisse, unter denen sich die Gruppe der Oxford-Thone und -Oolithe in jenem Theile von England entwickelt findet. Die Eintheilung ist hier grösstentheils übereinstimmend

mit der soeben angeführten. Statt der Bezeichnung „Middle Division of Oolites“ hat Phillips die entsprechende Bildung „Coralline Oolite formation“ genannt und sie in 5 Glieder getheilt, welche ich hier zusammenstelle, indem ich zugleich die Mächtigkeit eines jeden nach den Phillips'schen Messungen angebe.

Coralline Oolite formation an der Küste von Yorkshire nach Phillips.

Nr. 49.

Upper calcareous grit . . .	60 Fuss	w
Coralline Oolite	60 „	v
Lower calcareous grit	80 „	u
Oxford-clay	150 „	t
Kelloway-Rock	40 „	s r q

Vergegenwärtigen wir uns noch die Art und Weise, nach welcher Buckland und De la Beche * die Kelloway-Oxford-Gruppen in den Umgebungen von Weymouth behandelten, so finden wir wiederum beinahe völlige Uebereinstimmung mit den Abtheilungen von Conybeare und Phillips, nur ist die Zahl der unterschiedenen Niederschläge geringer, auch sind die Trennungslinien weniger bestimmt gezogen. Die Basis des 300 Fuss mächtigen Oxfordclay's wird durch die Kellowaygruppe gebildet, da sie jedoch mineralogisch von dem eigentlichen Oxfordclay hier wenig verschieden ist und auch ihre organischen Reste nicht sehr zahlreich bekannt waren, so wurde die Etage von Buckland und de la Beche mit dem Oxfordclay vereinigt und nicht besonders abgetrennt. Die obere Hälfte der Tabelle enthält Lower calcareous grit, Oxford Oolite und Upper calc. grit. Helle oolithische Kalke (Coralline Oolite) legen sich bei Osmington zwi-

* W. Buckland und De la Beche, on the Geology of the Neighbourhood of Weymouth. Geol. Transact. II. Ser. IV. Bd. pag. 23—28.

schen die verschiedenartigen, meist sandigen, etwas dunkler gefärbten Bänke des Calcareous grit's. Die paläontologischen Charactere des Oolithes sind dieselben wie die des angrenzenden C. grit's, eine Abtrennung war mir an Ort und Stelle nicht möglich, auch zeigt das Profil, welches Buckland und de la Beche pag. 24 gaben, die mehrmalige Wiederholung sandiger Mergel und Kalke, Trigonienschichten u. s. w., während die Oolithbänke eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Ich stelle zwar wiederum die allgemeineren Verhältnisse jener Bildung hier zusammen, allein dieselben lassen sich vollständig auf die vorhergegangenen Profile reduciren.

Kelloway- und Oxford-Gruppe an der Küste von Weymouth nach Buckland und de la Beche.

Nr. 50.

		x
Upper calcareous grit.		w
Coralline or Oxford Oolite.	150 Fuss.	v
Lower calcareous grit.		u
		t
Oxford clay.	300 Fuss.	s
		r
		q
		p

Die Lettern, welche ich neben die 3 vorhergehenden Profile geschrieben habe, sollen den Synchronismus der einzelnen Unterabtheilungen andeuten, zugleich lege ich denselben folgende Werthe bei:

x = Kimmeridgethon.
w, v, u, t = Oxfordgruppe, indem in v die Zone des Cidaris florigemma, in t die Zone des Amm. biarmatus am Deutlichsten ausgesprochen ist.
s, r, q = Kellowaygruppe und zwar s = Zonen des Amm. anceps und athleta, r, q = Zone des Amm. macrocephalus.
p = Cornbrash.

Der wesentlichste Unterschied, welchen die 3 Tabellen unter einander zeigen, besteht in der Abtrennung der Kellowaygruppe, worauf ich schon in §. 63 aufmerksam machte. Bei Betrachtung der Oxfordgruppe finden wir dagegen, dass wenigstens die Grund-

züge die gleichen sind, nach welchen Will. Smith, Conybeare und Phillips, Buckland und de la Beche ihre Etage eintheilten. Das Profil Nr. 48 nach Conybeare und Phillips enthält schon die detaillirteren Unterabtheilungen, es giebt sozusagen die ganze Anschauungs- und Eintheilungsweise, unter der sich die englischen Geologen noch heutzutage ihre Oxford-Thone und -Oolithe vergegenwärtigen.

Wie schon erwähnt wurde, bilden die Thone (t) die Zone des Amm. biarmatus, während in den Oolithen (v) die paläontologischen Charactere am deutlichsten vertreten sind, welche die Zone des Cidaris florigemma bezeichnen. Um uns jedoch über die ganze Entwicklung dieser Zone in England Licht zu verschaffen, haben wir den einzelnen Lagen u, v und w noch besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Lower calcareous grit (u). Die sandigen, grauen Kalk- und Thon-Bänke, welche in England über dem Oxfordthon folgen und ohne wesentliche Veränderung sich auf grosse Entfernungen fortsetzen, werden allgemein von den englischen Geologen Lower calcareous grit genannt, zur Unterscheidung von der mineralogisch ähnlich zusammengesetzten, aber etwas jüngern Ablagerung, welcher ich die Letter w beigeschrieben habe.

Die Zahl der organischen Reste, welche sich im Lower calcareous grit findet, ist meistens beträchtlich, doch hält es gewöhnlich sehr schwer, die Exemplare aus dem festen Gestein zu befreien. Austern, Gryphäen, Gervillien und Trigonien sind die häufigsten Vorkommnisse, einzelne Lagen zeichnen sich auch durch Reichthum einiger Cephalopodenspecies *(A. cordatus, perarmatus* und *plicatilis)* aus. Die natürlichste Zusammenstellung der leitenden Arten für das Lower calcareous grit gab Phillips * von der Yorkshireküste und wenn schon einzelne Verwechslungen mit unterlaufen, so erhalten wir aus seinen Tabellen dennoch den besten Ueberblick über das Auftreten der verschiedenen Arten. Die paläontologischen Bestimmungen von Buckland und de la Beche für die Bildungen an der Küste von Dorsetshire sind dürf-

* J. Phillips, 1829. Illustrations of the Geology of Yorkshire pag. 134.

tiger, doch überzeugt man sich beim Besuche der dortigen Küstenabhänge von der Uebereinstimmung mit den von Phillips beschriebenen Bildungen, indem die Schichten gleichen Alters ganz ähnlich vertreten sind, wie in Yorkshire. Auch diesseits des Canals ist das Lower calcareous grit an manchen Localitäten wieder zu erkennen, insbesondere zeigen die Küstenwände im Dep. Calvados die entsprechende Uebereinanderfolge von Oxfordclay, Lower calcareous grit, Oxfordoolith u. s. w. siehe Profil Nr. 47.

Ich zähle hier die Species nicht einzeln auf, welche ich zu Scarborough (Yorkshire), Osmington (Dorsetshire) und Trouville (Calvados) im Lower calcareous grit sammelte. Es sind zahlreiche Arten, von welchen die Cephalopoden in den tiefer liegenden Oxfordthonen schon vertreten waren, während die übrigen Mollusken sich hier grösstentheils zum ersten Male vorfinden, dagegen in die höheren Lagen des Oxfordoolith's hinaufgehen.

Diese Verhältnisse lassen uns immer noch in Ungewissheit über die Einreihung des Lower calcareous grit, welches ich zwar vorläufig hier aufgezählt habe, das ich aber dennoch nur als Zwischenglied betrachte, für dessen Vereinigung mit einer tieferen oder höheren Zone ich später zwar einzelne aber noch keine endgültig entscheidende Gründe anführen werde.

Oxford-Oolith (v). Ich habe in den 4 vorhergegangenen Tabellen diese von den englischen und französischen Geologen besonders unterschiedene Ablagerung mit v bezeichnet. Die Bildung wird in den verschiedenen Schriften als „Oxford-Oolith, Coralline Oolith, Coralrag, Upper Oolith“ u. s. w. angeführt, welche Benennungen für die englischen Juradistricte nicht wohl zu Verwechslungen führen können, da hier nur dieses eine Coralrag im obern Jura auftritt. Es sind z. Thl. Corallenkalke, z. Thl. Oolithe, welche (in verschiedener Mächtigkeit) an den meisten Localitäten, an welchen die Oxfordgruppe entwickelt ist, leicht aufgefunden werden. Die mächtigen Oolithbänke liefern gewöhnlich einen guten Baustein, welcher an zahlreichen Punkten ausgebrochen wird. Unter dem Coralline-Oolithe findet man an

manchen Punkten eigentliche Sande ohne festen Zusammenhang, welche dann gegen unten in das Lower calcareous grit übergehen. Zu Scarborough finden sich in diesen Sanden jedoch schon einzelne festere Congregationen.

Das Studium der paläontologischen Verhältnisse des englischen Oxford-Ooliths wird durch die Uebergänge erschwert, welche die fossilen Arten dieser Ablagerung gegen höhere und tiefere Bildungen zeigen. Phillips hat wiederum eine Liste der organischen Reste gegeben, welche an der Yorkshireküste in den dortigen „Coralline"-Oolithen gefunden wurden. Einen weiteren werthvollen Beitrag liefert uns die Monographie der Echinodermen von Dr. Wright. Indem ich mich auf diese beiden Arbeiten stütze, stelle ich hier die wichtigeren mir bekannten Arten zusammen, welche sich im Oxford-Oolith (Zone des Cidaris florigemma) in Yorkshire, Oxfordshire, Wiltshire und Dorsetshire fanden:

Astacus rostratus Phill. 1829, tab. 4, fig. 20.
Belemnites excentralis.
Ammonites cordatus.
" plicatilis.
" perarmatus.
" plicomphalus.
" Williamsoni vielleicht mit Amm. Arduennensis d'Orb. identisch.
Aptychus antiquatus.
Chemnitzia Heddingtonensis.
" melanoides.
Natica cinota.
Phasianella striata.
Fusus Haccanensis.
Bulla elongata.
Cerithium Russiense.
Pholas recondita.
Panopaea laevigata.
Goniomya litterata.
Opis Phillipsana.
Astarte ovata.
" aliena.
" extensa.
Cardium lobatum.
Trigonia clavellata.
Lucina ampliata.
Corbis laevis.
Arca subpectinata.
" aemula.
" Helecita.
Pinna lanceolata.
Lima rigida.
" laeviuscula.
Avicula expansa.
Gervillia aviculoides.
Pecten subfibrosus.
" inaequicostatus.
" Michaelensis.

Pecten lens.
„ vimineus.
Gryphaea dilatata.
Ostrea gregaria.
„ duriuscula.
Terebratula bucculenta.
„ insign. var. Maltonensis.
Cidaris florigemma.
„ Smithi.
Hemicidaris intermedia.
Pseudodiadema mamillanum.
„ versipora.
„ hemisphaericum.
„ radiatum.
Hemipedina Marchamensis.
„ Coralliensis.
Hemipedina tuberculosa.
Glypticus hieroglyphicus.
Stomechinus gyratus.
Holectypus oblongus.
Hyboclypus stellatus.
Pyaster umbrella.
Echinobrissus scutatus.
„ dimidiatus.
Collyrites bicordata.
Pygurus Blumenbachi.
„ Phillipsi.
„ giganteus.
„ pentagonalis.
Astropecten arenicolus.
„ rectus.
Millericrinus echinatus.

§. 92. **Upper calcareous Grit** (w). Graue sandige Kalke mit thonigen Zwischenlagen folgen an einer Reihe englischer Localitäten über dem Oxford-Oolith. 60 Fuss, welche Phillips als ihre Mächtigkeit in Yorkshire bezeichnet, sind wohl das Maximum, welches das Upper calcareous grit in irgend einer Gegend erreicht, an der Küste von Trouville beträgt dieselbe nicht einmal 30 Fuss. * Ich habe die Bildung nur an wenigen Punkten gesehen, und nur einige Gasteropoden und Acephalen darin gesammelt, muss mich desshalb in dem Folgenden gänzlich auf die vorhandenen Beobachtungen verlassen. Leider gehört dieselbe jedoch zu denjenigen Ablagerungen, welche zwar häufig genannt werden, über welche aber noch wenig Be-

* Zu Shotover bei Oxford ist keine Spur von der Ablagerung vorhanden, denn hier folgt der Kimmeridgethon unmittelbar über dem Oxfordoolith. Ich konnte mich von dieser Thatsache zu Shotover auf das Bestimmteste überzeugen. Die englischen Geologen vermuthen eine Wegnahme der jüngeren, unmittelbar über dem Oxfordoolith folgenden Lagen, was jedoch noch nicht vollständig bewiesen zu sein scheint.

stimmtes bekannt geworden ist. So gab z. B. Phillips, dessen Meisterhand uns die Geologie der Yorkshireküste zum Muster für spätere Untersuchungen schon in früher Zeit ausgearbeitet hat, zwar die nöthigen Notizen über die lithologischen Verhältnisse des Upper calcareous grit, allein über die Paläontologie der Bildung geht er jedesmal schnell hinweg, indem er immer nur bemerkt: „Fossile ähnlich wie im Lower calcareous grit.“ Diese Uebereinstimmung zwischen den organischen Resten des Upper calcareous grit und denen des Lower calcareous grit wird noch von anderen Geologen für weitere Districte bestätigt, so z. B. von Buckland und de la Beche für Dorsetshire, indem dieselben zwar die einzelnen Bänke in mineralogischer Beziehung unterscheiden, allein sie mit den tieferen Lagen vereinigt beschreiben. Fitton hat in seiner umfassenden Abhandlung* zwar die obere Hälfte der Oxfordgruppe beschrieben, allein ich finde in seiner ganzen Arbeit keinerlei Andeutung, nach welcher zu folgern wäre, dass über der Zone des Cidaris florigemma in England noch eine zweite paläontologisch besonders characterisirte Ablagerung in den obersten Oxfordschichten von ihm aufgefunden worden wäre, denn einige der von ihm aufgezählten Species, welche von den leitenden Arten des Oxford-Ooliths abweichen, gehören nach den übereinstimmenden Angaben der englischen Geologen schon in die Kimmeridgegruppe.** Wir haben desshalb den für Vergleiche wichtigen Schluss zu ziehen, dass die obersten Oxfordschichten Englands in Beziehung auf ihre mineralogische Beschaffenheit und ihre Facies mit den tieferen Lagen dieser Etage übereinstimmen, dass ferner die englischen Geologen die organischen Reste des Upper calcareous grit von den Einschlüssen der Zone des Cidaris florigemma nicht zu unterscheiden vermochten.

---

* Dr. Fitton, on the Strata below the chalk. Geol. Transact. 2 Ser. IV. Bd. pag. 103. 1827 – 1836.

** Dr. Fitton. ibid. pag. 232.

§. 93. B) Mittlere und obere Oxfordschichten an der **schwäbischen Alp**, in den **Cant. Aarau** und **Solothurn** in dem **Dep. Jura** u. s. w. (**Scyphienkalke**, Etage **Argovien**, Marc.) Nachdem wir auf den vorhergegangenen Seiten die mittlern und obern Oxfordschichten an denjenigen Localitäten betrachtet haben, an welchen sie nach dem Typus der englischen Bildungen entwickelt sind, wollen wir dieselben nun an solchen Punkten untersuchen, an welchen sie bei einer eigenthümlichen Facies, auch in lithologischer Beziehung von dem Seitherigen constant verschiedene Charactere besitzen. Diese Ablagerungen sind schon längst unter der Bezeichnung „Scyphienkalke oder Spongitenschichten“ bekannt, man wusste sie jedoch lange Zeit nicht in Parallele mit den englischen Bildungen zu bringen. Graf von Mandelsloh deutete in seinen Profilen zwar die allgemeine Parallele zwischen den schwäbischen Kalken und dem Oxfordthone an, doch war Marcou der Erste, welcher die Scyphienkalke des französischen Jura mit Bestimmtheit in die Oxfordgruppe einreihte, indem er sie als „Etage Argovien“ von tiefern und höheren Bildungen unterschied. Indem ich mich auf die vorhandenen Untersuchungen stütze, mache ich es mir zur Aufgabe, das Auftreten der Scyphienkalke in Württemberg, Bayern, in den Cant. Bern und Solothurn, sowie in den Dep. Jura und Ain kurz zu verfolgen und dabei auf die Beziehungen, welche zwischen den Scyphienkalken und der Zone des Cid. florigemma bestehen, aufmerksam zu machen.

Die Scyphien- oder Spongiten-Schichten treten an den meisten Localitäten im Gefolge heller thoniger Kalkbänke auf, welche oft beträchtliche Ablagerungen bilden und in mineralogischer Beziehung gewöhnlich in den verschiedenen Gegenden ziemlich übereinstimmend zusammengesetzt sind. An ihrer Basis ist noch die Zone des Amm. biarmatus meistens als Thon- oder Eisenoolithbildung vertreten, dagegen setzen sie in manchen Districten das ganze obere Oxfordien zusammen, indem die mächtigen Durchschnitte von unten bis oben nur aus den charakteristischen hellen thonigen Kalken bestehen, während die kieseligen Schichten des Terrain à Chailles oder die Oolithe, welche in England die Zone

des Cidaris florigemma bilden, hier fehlen. Dass dies jedoch nicht überall der Fall ist, sondern dass im Gegentheil in manchen Provinzen über den Scyphienkalken noch die Corallenschichten des Cidaris florigemma deutlich abgelagert sind, werden wir später sehen. Hier beginne ich mit der Betrachtung derjenigen Localitäten, an welchen sich sowohl in lithologischer als in paläontologischer Beziehung alle diejenigen Charaktere verleugnen, welche wir als bezeichnende Merkmale für Lower calcareous grit und Oxford-Oolith kennen gelernt haben. Statt der in §. 80 aufgezählten Arten bekommen wir beinahe sämmtlich verschiedene Species, und statt der Corallriffe des Oxford-Ooliths und des Terrain à Chailles sehen wir nur homogene, thonige, regelmässig geschichtete Kalkbänke mit Cephalopoden, während von Gasteropoden und Acephalen hier nur spärliche Reste gefunden wurden.

Schwäbische Alp. Ueber den grauen Thonen mit *Terebratula impressa,* welche wir in §. 83 als oberste Lage der Zone des Amm. biarmatus betrachtet haben, beginnen die mächtigen, weissen, geschichteten Kalke, welche die Basis der hier zu betrachtenden Ablagerung bilden. Mit ihrem Erscheinen werden plötzlich die Abhänge der schwäbischen Alp noch steiler, es folgt ein ungefähr 400 Fuss mächtiges System heller Kalke, das am ganzen Nordrande des Gebirgszuges zu Tage tritt. Die lichten Stellen in den dunklen waldigen Abhängen, welche durch ihre helle Farbe auf grosse Entfernungen das entblösste Gebirge verrathen, gehören meistens den unteren Parthien jener Abtheilung an, während viele der freistehenden Felsen, welche die vorspringenden Ränder umgeben, durch die oberen Niederschläge gebildet werden. Der Uebergang der Impressathone in die hellen Kalke folgt jedoch nicht so unmittelbar, wie man von grösserer Ferne glauben könnte. Schon in ihrer Mitte nehmen die grauen Thone helle Kalkbänke auf, welche immer kleinere Zwischenräume unter sich lassen, bis sie dieselben ganz verdrängen und eine zusammenhängende massige Mauer bilden. Die verkiesten Reste hören mit den Impressathonen auf, die hellen Kalke enthalten nur verkalkte Einschlüsse, deren Specieszahl in den un-

tern Lagen noch nicht besonders gross ist, dagegen beträchtlich zunimmt, je weiter wir gegen oben steigen. Da die Facies sich nur wenig verändert, so haben wir zwischen den Impressathonen und den wohlgeschichteten hellen Kalkbänken auch weit schwieriger abzutrennen, als dies z. B. an manchen Localitäten des Schweizer Jura der Fall ist, wo unmittelbar über den Eisenerzen des Amm. biarmatus die hellen kalkigen Spongitenschichten anstehen.

Ueber den wohlgeschichteten hellen Kalken folgen die beträchtlichen Ablagerungen, theils thoniger, theils kalkiger Niederschläge, welche in Profil Nro. 51 zusammengestellt wurden. Algenschichten, Scyphienkalke, Pentacrinitenbreccien, Bänke gefüllt mit Rhynchonella lacunosa, mit Fragmenten von Echinodermen, oder auch mit zahlreichen Cephalopoden, setzen hier mit den wohlgeschichteten homogenen Kalken und mit den Zwischenlagen von grauen Thonen eine Formationsabtheilung von 400 Fuss Mächtigkeit zusammen, deren Detailstudium das grösste Interesse gewährt, deren Verhältnisse aber zu mannigfaltig sind, um sich hier in Kürze beschreiben zu lassen. Ich gebe hier einen Durchschnitt nach den von H. Inspector Binder beim Bau der Geislinger Steige gemachten Beobachtungen, welcher insbesondere die lithologischen und stratigraphischen Verhältnisse der Scyphienkalke, sowie der darunter und zunächst darüber folgenden Niederschläge des obern Jura von Württemberg veranschaulichen soll.

Die untere und ein Theil der oberen Hälfte des oberen Jura der schwäbischen Alp. Profil der Geislinger Steige.

Nr. 51.

	h) Massenkalke, zum Theil von crystallinischem Gefüge, helle, zuckerkörnige Kalke, *Terebratula insignis*, sonst wenige Fossile	65	Fuss
	g) Marmorartige Kalke. Festes Gestein von gelblich weisser Farbe, durch Wasser viele Aushöhlungen. Kalkspathdrusen, wenig Fossile	20	„
	f) Harte, bläuliche und gelbliche, bisweilen oolithische Kalke, zum Theil in Bänken von 1—4 Fuss Dicke, zum Theil aber auch sehr schiefrig. *Bel. hastatus, Amm. bispinosus, mutabilis? flexuosus, Aptychus, Prosopon*	40	„
Scyphienkalke u. dazu gehörige Bildungen. Argovien. 390—430 Fuss. Die in §. 94 aufgezählten Species finden sich in dieser Abtheilung.	e) Helle wohlgeschichtete 5″—3′ mächtige Kalkbänke mit Thonlagen wechselnd, welche gegen oben mehr überhand nehmen, arm an Fossilen	50	„
	d) Graue Thone und thonige Kalkbänke mit Spongiten, *Terebr. substriata*, vielen Echinodermen, Cephalopoden: *Amm. serratus, flexuosus, polyplocus, Bel. hastatus* u. s. w. (Petrefactenreichthum) . .	180—200	„
	c) Helle, gelbliche, bisweilen bläuliche Kalkbänke 5″—4′ mächtig, von muscheligem Bruche, verwitterbar, mit *Rhynch. lacunosa* und den übrigen Fossilen der Spongitenschichten, zu unterst eine Bank mit *Pentacrinus subteres*	80—90	„
	b) Wohlgeschichtete helle Kalkbänke mit dünnen Zwischenlagen eines grauen Thones. Zahlreiche Ammoniten (*A. flexuosus, Strombecki* u. s. w.), *Bel. hastatus*, vereinzelte Reste von Echinodermen . .	40—50	„
Zone des Amm. biarmatus. 130—150 Fuss.	a) Thone mit vereinzelten kalkigen Bänken, mit verkiesten Arten, *Ter. impressa*; (an der Basis dieser Abtheilung müsste die unmittelbar über der Kellowaygruppe folgende Geodenbank liegen)	130—150	„
		605—665	Fuss.

Ich habe die Abtheilungen nummerirt; a und die darunterliegende Geodenbank würden der Zone des Amm. biarmatus entsprechen, während b, c, d und e die eigentlichen Scyphienkalke zusammen setzen. Das Profil enthält jedoch noch höhere Ablagerungen, auf welche ich später kurz zurückkomme. Während es keinem Zweifel unterliegt, dass das Lower calcareous grit von England, sowie die demselben entsprechenden Niederschläge des Terrain à Chailles hier durch Scyphienkalke vertreten werden, so brachte es die Verschiedenheit der Facies mit sich, dass auch die Corallriffe mit Cidaris florigemma, welche allen Analogien zufolge sich in der Oberregion der Scyphienkalke, oder noch etwas höher, entwickelt haben würden, hier fehlen und durch andersgebildete Niederschläge ersetzt werden. Dennoch halte ich es nicht für unmöglich, dass wenigstens die Aequivalente jener Corallriffe, wenn auch in veränderter Form, an der schwäbischen Alp noch bestimmter nachgewiesen werden, nur dürfen wir dies nicht jetzt schon erwarten, da einerseits die Aufgabe hier schwieriger ist, als an den seither betrachteten Punkten, während andererseits für die Erforschung dieser Bildungen noch zu wenig geschehen ist. Wenn desshalb die Vergleiche für die oberen Lagen der Oxfordgruppe hier bis jetzt nicht gegeben werden konnten, so liegt hievon der natürliche Grund in den noch unzureichenden Beobachtungen.

Scyphienkalke im Schweizer Jura (Canton Aarau und Solothurn). Die Untersuchungen über die gegenseitige Vertretung zwischen den Scyphienkalken und dem Terrain à Chailles gehören zu den interessantesten Arbeiten, welche sich zum Zwecke von Vergleichen im Schweizer Jura ausführen lassen. Ich hatte in diesem und dem letzten Jahre zwar an einer Reihe von Localitäten des Schweizer Jura Gelegenheit, das Auftreten von Scyphienkalken und Terrain à Chailles zu beobachten, allein ich sah auf meinen Excursionen bald ein, dass hier Monate nöthig wären, um sich über alle die Verhältnisse zu orientiren, an deren Kenntniss die vollständige Lösung der Frage geknüpft ist.

Mousson sagt uns in seiner Schrift * nur wenig darüber, denn er behandelte einen District, in welchem nur Scyphienkalke entwickelt sind. Thurmann ** dagegen hatte an seinem Mont Terrible das Terrain à Chailles vor Augen, und obschon er in seinen paläontologischen Zusammenstellungen auch Arten aus den Scyphienkalken aufzählte, so ging er doch nicht näher auf die Verbindung ein, in welcher Scyphienkalke und Terrain à Chailles stehen. Gressly *** behandelte dagegen die Frage schon bestimmter. Er schreibt die Verschiedenheit beider Ablagerungen der jeweiligen Facies (bedingt durch die Tiefe des Meeres und die Entfernung der Niederschläge vom Ufer) zu und weist den Corallriffen, den Spongitenlagern, den Schlammbildungen u. s. w. ihren bestimmten Platz an. Es wäre nur zu wünschen, dass dieser durch seine unübertroffene Detailkenntniss der dortigen Verhältnisse bekannte Geologe die Vergleiche weiter führen würde und über die Continuität der die Scyphienkalke und das Terrain à Chailles überlagernden Niederschläge bestimmte Beobachtungen veröffentlichen würde. Ich will in dem Folgenden dasjenige zusammenstellen, was ich nach eigener Anschauung wiedergeben kann. Ich habe in §. 89 das Auftreten des einen Typus des oberen Oxfordien, welcher im Terrain à Chailles ausgesprochen ist, kurz beschrieben und den Mont-terrible und dessen nördliche Parallelzüge, den Vellerat, Raymeux und Graitery als diejenigen Gebirgsketten angeführt, in deren Zwischenthälern das Terrain à Chailles an zahlreichen Punkten blossgelegt ist, so zu Baerschwyl südlich von Laufen, zu Klein-Lützel und Movelier nördlich von Delémont, zu Chatillon, Caquerelle, an der Strasse von les Rangiers nach Cornol u. s. w. Die letzte Cluse, in welcher ich die so characteristischen Thone und Kieselnierenkalke (Chailles) beobachtete, war in der Kette des Graitery zwischen Grand-

* Alb. Mousson, 1840. Geologische Skizze der Umgebungen von Baden im Canton Aargau.

** Thurmann, 1832. Essai sur les soulèvemens jurassiques du Porrentruy. Extrait des Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strassbourg.

*** A. Gressly, 1838—1841. Observations géologiques sur le Jura soleurois. Neue Denkschriften der schweiz. Ges. 2—5. Bd.

val und Gänsbrunnen. Mein Weg führte mich von hier über Balstall in die Cluse, welche südlich von diesem Städtchen in der Kette des Weissenstein kesselförmig ausgewaschen ist. Die mächtigen Oolithmassen des mittlern Jura liessen sich deutlich an ihrer äussern Form erkennen, auch fand ich an einem günstigen Punkte einige Fossile aus der Zone der Terebratula lagenalis. Zwischen den Oolithen des mittleren Jura und den senkrechten Corallenfelsen des oberen Jura war eine deutliche Combe oxfordienne, aber es fanden sich an dieser Localität schon die mergeligen, hellen Scyphienkalke, welche das Terrain à Chailles vertreten. Von hier an bekam ich dasselbe gar nicht mehr zu sehen, denn in der Kette des Weissenstein bei Oberbuchsiten, in der des Hauenstein bei Olten und Trimbach, an der Egg bei Aarau, ferner zu Birmensdorf und endlich am östlichsten Ausläufer, am Lägern bei Baden, sah ich immer die Scyphienkalke genau an der Stelle, an welcher der Analogie nach das Terrain à Chailles hätte entwickelt sein müssen. Die orographischen Verhältnisse und die äusseren Formen der Berge erleiden hiedurch keine wesentlichen Veränderungen, denn die zum Theil mergeligen Kalke mit Spongiten spielen in den ebengenannten Gebirgsketten in stratigraphischer Beziehung dieselbe Rolle, wie das Terrain à Chailles im Mont-Terrible. Sie wurden als zerstörbarere Masse zwischen den mittleren Jura-Oolithen und den festen Corallenfelsen des oberen Jura ebenso ausgewaschen, wie das Terrain à Chailles in den nördlicheren Gebirgszügen, sie bilden auch schmale Zwischenthäler, welche die ansässigen Geologen ebenfalls „Combes oxfordiennes“ nennen.

Was die unterlagernden Schichten betrifft, so habe ich schon §. 84 bemerkt, dass die Zone des Amm. biarmatus im Schweizer Jura sowohl die Basis der Scyphienkalke, als die des Terrain à Chailles bildet. Dieselbe lässt sich durch ihre organischen Reste leicht nachweisen, nur in mineralogischer Beziehung sind ihre Lagen verschiedenartig ausgesprochen, indem unter dem Terrain à Chailles Thone, unter den Scyphienkalken dagegen Eisenoolithe die Zone zusammensetzen. Schon in der Cluse

südlich von Balstall sah ich die eisenreichen Lagen, deutlicher jedoch waren dieselben bei Trimbach unweit Olten und an der Egg bei Aarau aufgeschlossen, indem sie hier zahlreiche Versteinerungen, insbesondere die Amm. cordatus, Lamberti, perarmatus, Belemnites hastatus u. s. w. enthalten, wie schon in §. 84 angegeben wurde.

Ueber den Scyphienkalken und den damit in Verbindung stehenden Thonen folgt die mächtige Bildung eines zum Theil oolithischen, zum Theil homogenen, festen, hellen Kalkes, dessen untere Lagen noch wenig erforscht sind, während seine obern, an vielen Punkten blossliegenden und in Steinbrüchen aufgeschlossenen Bänke zahlreiche Versteinerungen enthalten und von den Schweizer Geologen schon vielfach zu deuten versucht wurden. Die Ablagerung bekam die Bezeichnungen: Portlandkalk und Astartekalk * u. s. w. Doch ziehe ich aus den in dem vortrefflichen Werke B. Studers gemachten Angaben den Schluss, dass es noch keinem der Schweizer Geologen gelungen ist, eine bestimmte Definition der Bildung aus ihren paläontologischen Characteren herzuleiten. Die Echinodermen, welche ich in jenen Kalken theils selbst fand, theils in den dortigen Sammlungen sah, zeigen viele Uebereinstimmung mit denen tieferer Lagen, während manche der eingeschlossenen Muschelreste einer weit höheren Region anzugehören scheinen. Unter den zahlreichen Arten, welche ich zu Oberbuchsiten, Wangen, Olten, Trimbach, Stelli und Aarau sammelte, liess sich die Mehrzahl nicht mit derjenigen Genauigkeit bestimmen, um daraus gesicherte Schlüsse über das Alter dieser die Spongitenschichten überlagernden Kalke zu ziehen.

Die Einschlüsse der Scyphienkalke des Schweizer Jura stimmen mit denen von der schwäbischen Alp vollständig überein. Schon in der Cluse südlich von Balstall fand ich die Spongiten, die Planulaten-Ammoniten, Terebratula lacunosa u. s. w. Weit zahlreichere Species lernte ich dagegen aus den Scyphienkalken von Oberbuchsiten kennen. Herr Pfarrer Cartier, welcher mich an die dortigen Localitäten gefälligst begleitete, wies mir die

* B. Studer, Geologie der Schweiz, 1853, zweiter Band, pag. 330.

reichsten Stellen, an welchen ich die Species der Scyphienkalke ebenso häufig auffand, wie sie an unserer schwäbischen Alp nur an den günstigsten Punkten getroffen werden. Zugleich bot mir dessen Sammlung eine vollständige Uebersicht der vorkommenden Arten. Ich habe mir die wichtigsten Species in einer Liste zusammengestellt. Folgende Arten characterisiren die Scyphienkalke von Oberbuchsiten (Canton Solothurn):

Belemnites unicanaliculatus.
Amm. serratus Sow. (A. alternans V. Buch.)
Verschiedene Planulaten.
Amm. flexuosus.
„ lingulatus.
Aptychus, 2sp.
Arca, Lima, Pinna.
Isoarca transversa.
Terebratula bisuffarcinata.
Megerlea pectunculus.
Terebratella loricata.
Rhynchonella lacunosa.
„ sparsicosta.
Crania, mehrere Species.
Cidaris coronata.
„ propinquus.
„ Cartieri.
Pentacrinus cingulatus.
„ paradoxus.
Eugeniacrinus nutans.
„ cariophyllatus.
„ moniliformis.
„ Hoferi.
„ compressus.
Plicatocrinus hexagonus.
Asterias tabulata.
Zahlreiche Spongiten.

Die nächsten Localitäten, welche ich besuchte, fanden sich in den Umgebungen von Olten. Oberhalb Wangen stehen die Scyphienkalke an, deutlicher sieht man sie aber nördlich und westlich von Trimbach. Sie liegen hier wiederum in dem Einschnitt oder dem Zwischenthal (Combe), auf dessen einer Seite der Oolith sich in die Höhe wölbt, während auf der südlichen Seite die festen Kalke des oberen Jura in steilen Massen dastehen und jenseits gegen Süden stark einfallen. Herr Kaplan Blaisi aus Olten machte mich auf mehrere jener Punkte aufmerksam und wir sammelten aus den dortigen Scyphienkalken eine Anzahl characteristischer Arten, welche jedoch schon in der obigen Liste enthalten sind.

Von der Egg bei Aarau habe ich das Vorkommen der Scyphienkalke als Ergänzung der in §. 84 beschriebenen Verhältnisse anzuführen. Von den Eisenoolithen und Thoneisensteinen,

welche die Species der Kellowaygruppe, sowie die Leitmuscheln aus der Zone des Amm. biarmatus enthalten, liegen zahlreiche ausgegrabene Stücke in den dortigen Weinbergen umher. Dagegen sind die hellen Kalke etwas mehr östlich, besonders an einem Punkte deutlich aufgeschlossen. Derselbe verräth sich schon von der Ferne durch seine helle Farbe. Es scheinen die unteren Lagen zu sein. In den benachbarten Weinbergen sind einzelne ausgewitterte Fossile (*Rhynchonella lacunosa* u. s. w.) nicht selten, doch liegen sie hier gemengt mit den von den Abhängen herabgerollten oolithischen Arten beisammen.

Zu Birmensdorf am rechten Ufer der Reuss wiederholen sich dieselben Verhältnisse. Der mittlere Jura steht hier wiederum in der nächsten Nachbarschaft der Scyphienkalke an, was seinen Grund in der geringen Mächtigkeit hat, welche die Zonen des Amm. macrocephalus, anceps, athletha und biarmatus an den hier betrachteten Localitäten besitzen. An einer offenen Stelle in den Weinbergen oberhalb Birmensdorf sammelte ich folgende Arten in den dortigen Scyphienkalken:

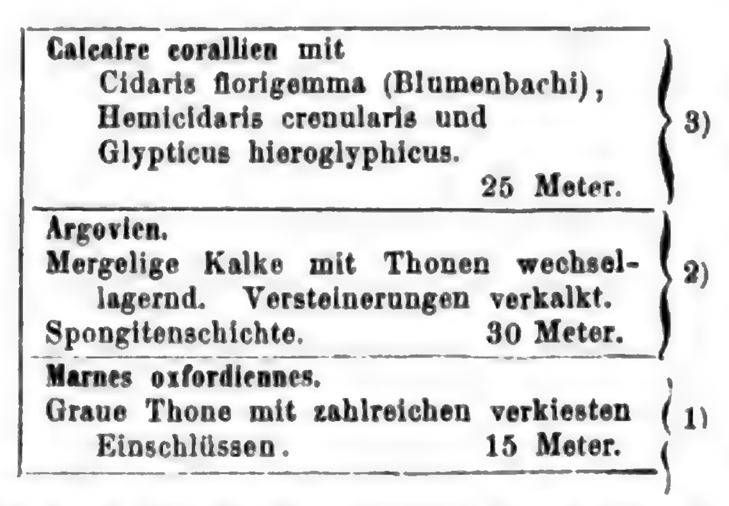
Belemnites unicanaliculatus.
Ammonites trimarginatus.
„ canaliculatus.
„ serratus (alternans).
„ polygyratus.
„ flexuosus.
Terebratula bisuffarcinata.
Terebratula nucleata.
Terebratella loricata.
Rhynchonella lacunosa.
„ sparsicosta.
Cidaris coronata.
Pentacrinus cingulatus.
Zahlreiche Spongiten.

Annähernd dieselben Species fand ich am Lägern bei Baden. Auch erhielt ich durch die Freundlichkeit J. Marcou's noch weitere Arten von diesen beiden Localitäten, welche obige Liste ergänzen würden. Die weissen Kalke sind am Lägern an mehreren Stellen aufgeschlossen, insbesondere an dem steilen westlichen Abhange, welcher die Stadt noch berührt. Grosse Spongiten, einzelne Echinodermen, besonders aber die Cephalopoden, welche überall so häufig in den Scyphienkalken gefunden werden, Bruchstücke von Aptychen und einige der characteristischen Brachiopoden traf ich hier beisammen an, ganz in derselben Erhaltung, wie wir sie von der schwäbischen Alp

kennen. Ich konnte zu wenig Zeit auf die Excursion verwenden, um mich über die tieferen und höheren Ablagerungen zu orientiren, doch scheinen, (aus den Angaben von Mousson zu schliessen), die Aufschlüsse der ersteren nur selten zu Tage zu kommen.

Jura-Departement. Nachdem ich im Vorhergegangenen solche Localitäten berührt habe, an welchen die Scyphienkalke und die damit in Verbindung stehenden Schichten den oberen Theil der Oxfordgruppe entweder ganz, oder doch zum grösseren Theile zusammensetzen, bekommen wir es im Juradepartement mit einer Ablagerung zu thun, in welcher die grauen thonigen Kalke bei einer Mächtigkeit von 30 Meter nur den mittleren Theil der Oxfordgruppe vertreten, während darüber nahezu ebenso mächtige Schichten folgen, welche sich als Corallfacies und zugleich durch ihre organischen Einschlüsse als Zone des Cidaris florigemma erwiesen haben. J. Marcou hat die dortigen Verhältnisse schon in seinen „Recherches sur le Jura salinois" aufs Klarste bestimmt und beschrieben, auf welche Angaben ich zurückgehe, indem ich hier als Aequivalent der Oxfordgruppe eine Anzahl von Niederschlägen zusammenstelle, welche J. Marcou im Dep. du Jura unter den folgenden Bezeichnungen angeführt hat:

Nr. 52.



Calcaire corallien mit Cidaris florigemma (Blumenbachi), Hemicidaris crenularis und Glypticus hieroglyphicus. 25 Meter.	3)
Argovien. Mergelige Kalke mit Thonen wechsellagernd. Versteinerungen verkalkt. Spongitenschichte. 30 Meter.	2)
Marnes oxfordiennes. Graue Thone mit zahlreichen verkiesten Einschlüssen. 15 Meter.	1)

Nr. 1) habe ich schon in §. 85 als Zone des Amm. biarmatus angeführt und die von J. Marcou beschriebenen Verhältnisse angegeben.

Nr. 2) haben wir als die Vertreter der Scyphienkalke zu betrachten, während

Nr. 3) durch Corallenschichten mit Cidaris florigemma gebildet wird. Ich habe hier kurz Einiges über die beiden Abtheilungen Nr. 2 und 3 zu bemerken.

Aus den paläontologischen Zusammenstellungen, welche J. Marcou für das Argovien des Juradepartements in seiner früheren, sowie in der neuesten Arbeit gegeben hat, geht hervor, dass diese 30 Meter mächtige Ablagerung neben den Scyphien und mehreren auch in den schwäbischen Spongitenschichten vorkommenden Arten doch noch eine ganze Reihe solcher Species einschliesst, welche das englisch-französische Lower calcareous grit, sowie die untere thonige Masse des Terrain à Chailles characterisiren, welche aber in den ächten Scyphienkalken Schwabens, Bayerns und des Schweizer Jura nicht vorkommen. *Amm. cordatus, Pecten fibrosus, Gryphaea dilatata, Trigonia clavellata, Pholadomya exaltata, Phol. parcicosta, Dysaster propinquus* sind solche Arten. Im Lower calcareous grit und in den unteren und mittleren Lagen des Terrain à Chailles sind diese Species wahre Leitmuscheln, allein in unseren schwäbischen und den bayrischen Sammlungen, sowie unter den reichen Vorräthen aus den Umgebungen von Oberbuchsiten (Cant. Solothurn), welche ich in der Sammlung des Hrn. Pfarrer Cartier sah, traf ich unter den organischen Resten der Scyphienkalke jener Gegenden keine dieser Arten vertreten. In paläontologischer Beziehung würden diesen Thatsachen zufolge die Scyphienkalke des Juradepartements zwischen beiden Typen in der Mitte stehen, d. h. sie besitzen noch zahlreichere Charactere des Lower calcareous grit, während sie durch die an ihrer Basis auftretende Spongitenfacies und einige der damit vorkommenden organischen Einschlüsse doch manche Analogien mit den Scyphienkalken Schwabens zeigen. Dagegen halte ich es für sehr unwahrscheinlich, dass sie die ganze Ablagerung unseres schwäbischen Kalkes hinauf bis unter die zuckerkörnigen und marmorartigen Kalke repräsentiren, denn neben ihrer geringen Mächtigkeit fehlt denselben auch die grössere Anzahl der so characteristischen Fossile der eigentlichen Scyphienkalke, welche ich §. 94 zusammenstellte. Es ist hier kein Zweifel, dass im Juradepartement die Scyphienbildungen schon frühe den Corallriffen weichen mussten, denn die darüber folgende Zone des Cidaris florigemma hat sich hier aufs Deutlichste entwickelt, übertrifft an Mächtigkeit noch die englischen Bildungen und zeigt

auch durch ihre Einschlüsse, dass hier die Corallformation wenigstens ebenso deutlich vertreten ist, als die darunter liegenden Scyphienkalke. Ich führe hier nur einige der von J. Marcou * aus der Zone des Cidaris florigemma angegebenen Species an, welche in den Dep. Jura und Doubs die oberen Lagen des Terrain à Chailles und den Calcaire corallien characterisiren. Es sind folgende:

Cidaris Blumenbachi Agass. (- florigemma Phill.), Cid. coronata, Hemicidaris crenularis, Glypticus hieroglyphicus, Stomechinus perlatus, Millericrinus echinatus.

Ueber der Zone des Cidaris florigemma folgen im Juradepartement noch verschiedene Niederschläge, welche Marcou „Oolite corallienne“ nennt, welche aber schon die eigenthümlichen Diceratenschichten repräsentiren und desshalb erst im folgenden Abschnitt zu beschreiben sind.

Aehnlich wie im Juradepartement kommen die Scyphienkalke noch in anderen Gegenden vor, so z. B. in einigen Districten am südlichen Rande des Pariser Beckens, von welchem ich die Verhältnisse einer von J. Beaudouin untersuchten Localität (Châtillon sur Seine) schon in §. 90 angeführt habe. Weitere Punkte übergehe ich, da ich in dieser Arbeit die localen Nachweise nicht in ununterbrochener Weise verfolgen und durchführen konnte. Ich erwähne nur noch das Vorkommen der Scyphienkalke in einem der südöstlicheren französischen Departements.

Departement der Isère. Eine an organischen Einschlüssen sehr reiche Localität, an welcher die eigentlichen Scyphienkalke entwickelt sind, findet sich zu Trept östlich von Lyon, von welchem Punkte ich eine beträchtliche Anzahl ihrer Leitmuscheln in der Sammlung des Herrn Victor Thiollière zu Lyon zu sehen bekam. Ich notirte mir über 20 Species,

* Noch reicher sind die von J. Marcou, 1857 Lettres sur les Rochers du Jura pag. 38 und 39 zusammengestellten Listen, auch theilt derselbe die Zone in noch weitere Unterabtheilungen, doch bleibe ich bei den von J. Marcou schon im Jahre 1846 (Recherches géol. sur le Jura salinois pag. 101) gemachten Angaben, indem ich erst in der Schlusstabelle Nr. 64 dessen neuere Eintheilung zu den Vergleichen beiziehe.

welche auch in Beziehung auf ihre Erhaltung mit denen unserer schwäbischen Scyphienkalke übereinstimmen. Ammonites canaliculatus, serratus, flexuosus, Terebratula bisuffarcinata, Megerlea pectunculus, Rhynchonella lacunosa, Dysaster carinatus, Cidaris coronata und noch andere Arten waren darunter, deren Aufzählung ich hier unterlasse, da ich dieselben nicht wieder vor Augen habe, und die damaligen etwas eiligen Bestimmungen vielleicht einige Unrichtigkeiten enthalten. Ueber den petrefaktenreichen Lagen sollen in jener Gegend noch mächtige Thone mit einzelnen Planulaten folgen, während sich die ganze Bildung von Trept aus noch weiter gegen Nordosten fortzusetzen scheint, denn ich sah in dem an die Rhone angrenzenden Theile des Ain-Departement in den Umgebungen von Cirin ganz ähnliche Kalke, in welchen ich auch eine grosse Schwammcoralle fand, doch untersuchte ich diese Lagen nicht genauer, da die kurz zugemessene Zeit für die Besichtigung der dortigen lithographischen Schiefer kaum ausreichte.

§. 94. Fossile Arten der Spongitenschichten und der damit in Verbindung stehenden Kalke.

Die hier aufgezählten Species finden sich an der schwäbischen Alp, an den §. 93 angegebenen Localitäten, ferner im fränkischen Jura, im Aarauer Jura, in einem Theil des Solothurner Jura, im Dep. Jura, in den Dep. Côte d'Or, Yonne, Isère u. s. w.

180. **Belemnites unicanaliculatus**, Hartm. Ziet. 1832, tab. 24, fig. 8. Unterscheidet sich von Bel. hastatus Blainv., stimmt dagegen der äusseren Form nach mit Münsters Bel. semisulcatus überein, welch letzterer in den lithographischen Schiefern von Solnhofen häufig vorkommt und vielleicht mit Bel. unicanaliculatus zu vereinigen ist.

181. **Nautilus aganiticus**, (Schloth. 1813, pag. 35? Schloth. 1820, pag. 83?) Quenst. 1845 Ceph. tab. 2, fig. 6.

182. **Ammonites canaliculatus**, Münst. Ziet. 1832, tab. 28, fig. 6.

183. **Ammonites tenuilobatus**, n. sp. Amm. pictus costatus, Quenst. 1846, Ceph. tab. 9, fig. 16. pag. 132. Schwäb. Alp.

184. **Ammonites canaliferus** n. sp. Gleicht der vorigen Species, trägt aber in der Mitte der Seiten statt der gekrümmten Erhöhungen eine vertiefte Furche. Schwäb. Alp.

185. **Ammonites pictus**, (Schloth?) Amm. pictus nudus, Quenst. Ceph. pag. 132.

186. **Ammonites trimarginatus** n. sp. Steht dem Amm. Eucharis d'Orb. nahe, ist jedoch weiter genabelt und besitzt schwache Rippen ähnlich wie Amm. subdiscus d'Orb. Schwäb. Alp. Birmensdorf (Cant. Aarau).

(Vergl. §. 80, Nr. 7) **Ammonites serratus**, Sow. Amm. alternans v. Buch.

(Vergl. §. 80, Nr. 15) **Ammonites tortisulcatus**, d'Orb. 1847, tab. 189. Geht von den obersten Lagen der Kellowaygruppe bis in die weissen Kalke unter den Spongitenschichten hinauf.

187. **Ammonites colubrinus**, Rein. 1818, fig. 72.

188. **Ammonites Witteanus** n. sp. Amm. biplex bifurcatus Quenst. Ceph. tab. 12, fig. 12.

189. **Ammonites polygyratus**, Rein. sp. 1818, fig. 45, 46.

190. **Ammonites polyplocus**, Rein. sp. 1818, fig. 13, 14.

191. **Ammonites subfascicularis**, d'Orb. Pal. fr. terr. cret. tab. 30. fig. 1, 2.

192. **Ammonites involutus**, Quenst. 1846, tab. 12, fig. 9.

193. **Ammonites striolaris**, Rein. sp. 1818, fig. 52, Ziet. tab. 9, fig. 5.

194. **Ammonites** n. sp.? Amm. crenatus, Rein. sp. 1818, fig. 58 (non Brug.)

195. **Ammonites Babeanus**, d'Orb. 1847, tab. 181, fig. 1, 2, 5, (fig. 3, 4?) A. perarmatus, Quenst. 1847, Ceph. tab. 16, fig. 12.

196. **Ammonites Ruppelensis**, d'Orb. 1849, tab. 205. Amm. perarmatus mamillanus, Quenst. Ceph. tab. 16, fig. 11.

197. **Ammonites platynotus**, Rein. sp. 1818, fig. 41. Amm. Reineckianus, Quenst. 1847, tab. 15, fig. 13.

198. **Ammonites bispinosus**, Ziet. 1831, tab. 16, fig. 4. Amm. inflatus, Rein. sp. 1818, fig. 51 (non Sow.).

199. **Ammonites Altenensis**, d'Orb. 1848, tab. 204. Amm. inflatus macrocephalus Quenst. Ceph. tab. 16, fig. 14.

200. **Ammonites flexuosus**, Münst. Ziet. 1832, tab. 28, fig. 7. Amm. flexuosus, gigas und costatus, Quenst. Ceph. tab. 9, fig. 1, 2, 4. Amm. oculatus, d'Orb. tab. 200 und 201, fig. 1, 2 (non Phill.).

201. **Ammonites Strombecki** n. sp Amm. lingulatus, nudus, Quenst. Ceph. 1846, tab. 9, fig. 8.

202. **Ammonites falcula**, Quenst. 1847, Ceph. tab. 15. fig. 10 (? A. Erato d'Orb. 1848, tab. 201, fig. 3, 4).

203. **Ammonites nudatus** n. sp. Amm. lingulatus expansus, Quenst. 1846, Ceph. tab. 9, fig. 11.

204. **Ammonites crenatus**, Brug. Amm. dentatus, Rein. sp. fig. 43, 44, Ziet. tab. 13, fig. 2. Amm. crenatus, d'Orb. (pars).

205. **Pleurotomaria cincta**, Trochus cinctus, Münst. Goldf. 1844, tab. 180, fig. 11.

206. **Pholadomya acuminata**, Hartm. Ziet. 1833, tab. 66, fig. 1. Phol.

clathrata, Münst. Ziet. tab. 66, fig. 4, 5. Geht auch in höhere Regionen hinauf, ohne dass bestimmte Unterschiede zwischen den Vorkommnissen der verschiedenen Schichten aufgefunden werden konnten. Die Verschiedenheit der Zieten'schen Figuren rührt von dem Umstande her, dass die Species häufig zerdrückt gefunden wird und seine Figur 1 ein solches Exemplar darstellt.

207. **Isoarca transversa**, Münst. 1842, Bronn Jahrb. pag. 98, Isocardia transversa, Goldf. 1837, tab. 140, fig. 8. Isoarca decussata, Münst. 1843, Beitr. 6 Bd. tab. 4, fig. 14. Isocardia transversa, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 318.

208. **Nucula Dewalquei** n. sp. Nuc. Hammeri Goldf. 1837, tab. 125, fig. 12 (non Defr.). Scyphienkalke von Mühlheim an der Donau.

209. **Mytilus tenuistriatus**, Münst. Goldf. 1837, tab. 131, fig. 5.

210. **Lima substriata**, Goldf. 1836, tab. 103, fig. 1.

211. **Avicula lacunosa**, (ae) Quenst sp. 1852 Handb. pag. 518. Ist vielleicht mit Avicula similis, Münst. sp. Goldf. 1836, tab. 120, fig. 9 zu vereinigen.

212. **Hinnites velatus**, d'Orb. 1850, Prodr. 13, 445. Spondylus velatus, Goldf. 1836, tab. 105, fig. 4.

213. **Ostrea Römeri**, Quenst. 1843. Flözgeb. pag. 434 (non d'Orb. 1850, Prodr. 15. 177.).

214. **Terebratula nucleata**, Schloth. 1820, pag. 281. Ziet. tab. 39, fig. 10.

215. **Terebratula bisuffarcinata**, Schloth. 1820, pag. 279. Ziet. tab. 40, fig. 3.

216. **Terebratula Kurri** n. sp. Terebr. reticulata, Quenst. 1852 Handb. tab. 37, fig. 20, (non Will. Smith. non Sow. Ter. retic. (pars)? Schloth. Ter. reticularis? v. Buch.)

217. **Terebratulina substriata**, Schloth. sp. 1820, pag. 283. Ter. striatula, Ziet. 1832, tab. 44, fig. 2.

218. **Terebratella loricata**, Schloth. sp. 1820. pag. 270. Ter. loricata Quenst. 1852, Handb. 37, fig. 19.

219. **Megerlea pectunculus**, Schloth. sp. 1820, pag. 272.

220. **Rhynchonella lacunosa**, Schloth. sp. 1820, pag. 267.

221. **Rhynchonella sparsicosta** n. sp. Terebratula lacunosa sparsicosta Quenst. Handb. pag. 455. Besitzt 1—4 grobe Rippen auf dem Wulst, unterscheidet sich aber von Rh. lacunosa dadurch, dass bei ihr die Rippen in der Wirbelgegend weit schwächer werden, auch sind die Flügel beinahe glatt, indem sich auf denselben erst in der Nähe der Stirn 1—2 Rippen zeigen. Leop. v. Buch's Terebr. decorata von Amberg ist wahrscheinlich damit zu vereinigen.

222. **Rhynchonella trilobоides**, Quenst. sp. 1852 Handb. tab. 36, fig. 29, pag. 455.

223. **Rhynchonella striocincta**, Quenst. sp. 1852, Handb. tab. 36, fig. 24, pag. 455.
224. **Rhynchonella strioplicata**, Quenst. sp. 1852 Handb. tab. 36, fig. 23, pag. 455.
225. **Crania intermedia**, Münst. Goldf. 1841, tab. 163, fig. 4.
226. **Crania bipartita** ibid. fig. 5.
227. **Crania aspera**, ibid. fig. 7.
228. **Crania porosa**, ibid. fig. 8.
229. **Cidaris coronata**, Goldf. 1831, tab. 39, fig. 8.
230. **Cidaris filograna**, Agass. Ech. suiss. 1840, tab. 21ª, fig. 11.
231. **Cidaris propinqua**, Münst. Goldf. 1831, tab. 40, fig. 1, Desor. Syn. tab. 3, fig. 25, 26.
232. **Pseudodiadema Langi**, Desor Syn. pag. 65.
233. **Pseudodiadema aequale**, Diad. Agass. Ech. S. 1840, tab. 17, fig. 36—38, II. pag. 18.
234. **Magnosia decorata**, Agass. sp. Desor Syn. pag. 116. Ech. nodulosus Quenst. Handb. pag. 581 (non Goldf.).
235. **Holectypus Mandelslohi**, Desor. Galer. tab. 9, fig. 14—16. Syn. pag. 171.
236. **Dysaster carinatus**, Agass. (Spatangus) Münst. Goldf. 1831, tab. 46, fig. 4.
237. **(Pentagonaster?) tabulata**, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 537. **Asterias** Goldf. 1831, tab. 63, fig. 7.
238. **(Pentagonaster?) punctata**, (Sphaerites) Quenst. 1852 Handb. tab. 55, fig. 34—36.
239. **Comatula scrobiculata**, d'Orb. Prodr. 13. 550. (Solanocrinus) Münst. Goldf. 1831, tab. 50, fig. 8.
240. **Eugeniacrinus caryophyllatus**, Goldf. 1831, tab. 50, fig. 3.
241. **Eugeniacrinus nutans**, Goldf. 1831, tab. 50, fig. 4.
242. **Eugeniacrinus moniliformis**, Goldf. 1831, tab. 60, fig. 8.
243. **Eugeniacrinus Hoferi**, Münst. Goldf. 1831, tab. 60, fig. 9.
244. **Eugeniacrinus compressus**, Goldf. 1831, tab. 50, fig. 5.
245. **Plicatocrinus hexagonus**, Münst. Beitr. I. Bd. tab. 11, fig. 5.
246. **Plicatocrinus pentagonus**, Münst. Beitr. I. Bd. tab. 11, fig. 6.

§. 80. Nr. 141. **Pentacrinus subteres**, Goldf. Die runden Säulenglieder finden sich vereinzelt und in Bänken in den Scyphienkalken verschiedener Localitäten, lassen sich aber von den tiefer liegenden in §. 80 erwähnten Vorkommnissen nicht unterscheiden.

247. **Pentacrinus cingulatus**, Münst. Goldf. 1831, tab. 53, fig. 1.

§. 95. Kurzer Rückblick auf die allgemeinen Verhältnisse der Oxfordgruppe. Wir haben gesehen, dass sich die untersten Lagen der Oxfordgruppe an den meisten Localitäten ziem-

lich sicher als paläontologisch bestimmbare Zone unterscheiden lassen. Ich habe dieselbe „Zone des Amm. biarmatus" genannt, ihr Auftreten über der Zone des Amm. athleta verfolgt und auf den Werth hingewiesen, den wir ihr für die Vergleiche der Formationen beizumessen haben.

Bei Betrachtung der oberen Abtheilung waren grössere Schwierigkeiten zu überwinden, denn dieselbe besitzt auf dem hier beigezogenen Terrain nicht die Einförmigkeit und Gleichmässigkeit der tieferen Zone des Amm. biarmatus, sondern wir haben hier bald die Schlammniederschläge einer Uferbilduug, bald die deutlichsten Corallriffe mit ihren Bewohnern, bald die dem tieferen Meere angehörigen Spongitenfelder zu betrachten, deren verschiedene Entfernung vom Meeresufer die Ursache war, dass sich diese dreierlei untereinander so abweichenden Bildungen gleichzeitig und beinahe nebeneinander entwickeln konnten.

Ich habe in §. 87 mit denjenigen Bildungen begonnen, welche meist an einem und demselben Durchschnitt angetroffen werden und auf eine nicht zu beträchtliche Entfernung von der früheren Küste und mässige Tiefe des Meeres bei ihrer Ablagerung hindeuten d. h. mit den Thonniederschlägen und den z. Thl. damit wechsellagernden Corallriffen. Erst zuletzt habe ich einige derjenigen Localitäten beigezogen, an welchen an der Stelle obiger Niederschläge die eigenthümlichen Spongitenschichten vorwalten. Hier habe ich noch kurz Einiges über die Art der Vertretung dieser beiden Bildungen zu bemerken.

Während wir für die zuerst erwähnte Art der Ablagerung die englischen Bildungen als Typus voranstellten, so haben wir gefunden, dass in andern Juradistricten statt jener Niederschläge sich die mächtigen hellen Kalke mit Planulaten und Spongitenlagern bemerklich machen, welchen aber die eigenthümlichen Charactere der englischen Bildungen beinahe vollständig fehlen. Durch einzelne der gemachten Vergleiche, insbesondere im Schweizer Jura und im Dep. des Jura, ergiebt sich der bestimmte Schluss, dass da, wo Scyphienkalke vorkommen, dieselben jedenfalls das Lower calcareous grit vertreten, d. h. Lower calcareous grit und Scyphienkalke haben sich auf dem hier betrach-

teten Terrain gleichzeitig niedergeschlagen. Setzen sich die Scyphienkalke oder wenigstens ähnliche, mineralogisch damit übereinstimmende Kalke noch weit gegen oben fort, so können durch sie auch die Corallriffe mit Cidaris florigemma verdrängt werden und möglicherweise ganz fehlen, wie z. B. an der schwäbischen Alp. Dagegen boten sich uns auch andere Beispiele dar, wo über Scyphienkalken erst noch die Corallenschichten mit der Zone des Cidaris florigemma folgten, wie z. B. in den Dep. Côte d'Or und Jura. Ich habe diese Verhältnisse durch die Profile und Zusammenstellungen Nr. 43 und Nr. 53 zu veranschaulichen versucht, wobei ich jedoch bemerke, dass ich auf Profil Nr. 43 die über den Scyphienkalken gezogene Linie verschiebbar denke.

Was endlich die Begrenzung der Oxfordgruppe gegen oben betrifft, so habe ich mit Zugrundlegung des in England herrschenden Typus die Zone des Cidaris florigemma als Schlussglied der Etage zu verfolgen gesucht. Es könnte diesem Verfahren der Vorwurf gemacht werden, dass in einseitiger Weise auf die Verhältnisse der einen Facies mehr Rücksicht genommen worden sei, als auf die der andern. Allein vergegenwärtigen wir uns, dass die Zone des Cidaris florigemma bei einer sehr beträchtlichen Verbreitung derjenige Horizont ist, welcher unter der Kimmeridgegruppe an vielen Localitäten zuletzt und zu oberst noch erkennbar ist, dass darüber aber keine paläontologisch nachweisbare Zone folgt, welche als entschiedene Oxfordbildung noch unter den Kimmeridgeschichten hinziehen würde,* so bleibt uns wenigstens vorerst kein anderer Weg übrig. Sollte sich das in England und an der Nordküste von Frankreich vorhandene, in enger Verbindung mit dem Oxfordoolith stehende Upper calcareous grit später als eine paläontologisch besonders unterscheidbare Zone ergeben, sollte etwa der Synchronismus zwischen Upper calcareous grit und der Zone der Diceras arietina sich begründen lassen, so hätten wir die Zone der Diceras arietina mit der Oxfordgruppe zu vereinigen, und es würde sich hiedurch für die Kimmeridge-

* Vergl. insbesondere §. 92.

gruppe auch an solchen Localitäten eine bestimmtere Begrenzung gegen unten ergeben, an welchen eine solche bis jetzt noch nicht ermöglicht war. Da dieser Umstand jedoch vorerst noch keineswegs erwiesen ist, da im Gegentheile sehr Vieles noch gegen eine solche Annahme spricht, so habe ich vorerst die Zone der Diceras arietina als einen zwar weit verbreiteten Horizont besonders behandeln müssen, welcher aber bis jetzt noch in keiner Weise weder mit einem Theil der Oxfordgruppe noch mit den Basalschichten der Kimmeridgegruppe in Parallele gebracht werden konnte.

Aus der noch unsicheren Deutung einiger Grenzglieder lässt sich folgern, dass es für manche Localitäten sehr schwierig ist, die Mächtigkeit der Oxfordgruppe in übereinstimmender Weise anzugeben, da letztere bei den Messungen, welche ich im Nachfolgenden zusammenstellen werde, nicht immer in gleicher Weise gegen oben abgegrenzt wurde. Um wenigstens einigermassen sicher zu gehen, schicke ich hier voraus, dass bei den nachfolgenden Bestimmungen die Mächtigkeit der Diceratenschichten nicht miteinbegriffen wurde, dass ferner bei Nr. 1 — 4 die Grenzlinie über dem Upper calcareous grit gezogen wurde, dass jedoch bei Nr. 9 die Begrenzung der Gruppe gegen oben vielleicht etwas zu hoch oder etwas zu tief ausgeführt wurde. Unter dieser Voraussetzung stelle ich einige der vorhandenen Messungen zusammen, welche die Mächtigkeit der Oxfordgruppe in annähernder Weise geben sollen:

Mächtigkeit der Oxfordgruppe

1) an der Küste von Yorkshire [1]	350 Fuss.
2) an der Küste von Dorsetshire [2] (einschliesslich der noch nicht besonders davon abgetrennten Kellowayschichten)	450 „
3) im Departement Calvados [3]	180 „

[1] Nach Phillips 1829 Geology of Yorkshire, pag. 33. [2] Nach W. Buckland and de la Beche, on the Geology of the Neighbourhood of Weymouth, April 1830 Geol. Transactions IV. Bd. II. Serie, pag. 23 und pag. 28. [3] Annähernde Schätzung nach dem in §. 90, Nr. 47 gegebenen

4) an der Küste von Boulogne (Pas de Calais)[4]	120	Fuss.
5) im Departement der Ardennen[5]	210—220	„
6) Châtillon sur Seine (Côte d'Or)[6]	300	„
7) Umgebungen von Salins (Jura)[7]	210	„
8) Schweizer Jura (Mont-Terrible)[8] . . .	190—210	„
9) Schwäbischer Jura[9]	480—540	„

Profile, mit Zugrundlegung der Caumont'schen Messungen. [4] Nach den brieflichen Mittheilungen H. Bouchard's in Boulogne. [5] Nach E. Hébert 1857 Terrain jurass. dans le bassin de Paris. pag. 45—46, wenn wir die Etage mit den von E. Hébert pag. 45 beschriebenen Schichten des Amm. Lamberti beginnen lassen. [6] Vergl. §. 90. [7] „Marnes oxfordiennes, Argovien und Coralrag de la Chapelle.“ J. Marcou 1857 Lettres sur les Rochers du Jura, Tableau Nr. 2, zu pag. 45. [8] Thurmann 1832 Essai sur les soulevemens. [9] Vergleiche Profil Nr. 51 in §. 93.

Nr. 53.

Zusammenstellung der einzelnen Glieder der Oxfordgruppe nach ihrer Aufeinanderfolge an verschiedenen Localitäten Englands, Frankreichs, Süddeutschlands (und der Schweiz).

	Reihenfolge der Schichten der Oxfordgruppe.	**Yorkshire** Malton & Scarborough.	**Wiltshire & Dorsetshire.**	**Ardennen** Neuvizi Wagnon.	**Calvados** Dives Trouville.	**Yonne** Etivey & Druyes.	**Jura-**Departement. Umgebung von Salins.	**Mont-Terrible.** Canton **Bern.**	**Aarau**'er Jura.	**Schwäb. Alp.**
Oxfordgruppe, Oxfordien, Oxford-Strata.	**Zone des Cidaris florigemma** . .	Upper Calcareous grit u. Oxford-Oolith mit *Cidaris florigemma.* ..vorhanden.	Upper Calcareous grit u. Oxford-Oolith mit *Cidaris florigemma.* ..vorhanden.	Mergeliger Kalk mit *Cidaris florigemma.* ..vorhanden.	Upper Calcareous grit u. Oxford-Oolith mit *Cidaris florigemma.* ..vorhanden.	Oolithische Kalke und Kieselnieren-Kalke mit *Cidaris florigemma.* ..vorhanden.	Corallenkalke und Chailles mit *Cidaris florigemma.* ..vorhanden.	Corallen-oolithe und Chailles mit *Cidaris florigemma.* ..vorhanden.	. . . . ?	. . . . ?
	Lower calcareous grit. Scyphienkalke. Argovien Marc.	Lower calcareous grit.	Lower calcareous grit.	Mergel, mergelige Kalke, Eisenoolithe, Eisenerze.	Lower calcareous grit.	Thonige Kalke entsprechend dem Lower calcareous grit.	Argovien.	Thonige Lagen entsprechend dem Lower calcareous grit.	Scyphienkalke.	Scyphienkalke.
	Zone des Amm. biarmatus . .	Oxfordclay. ..vorhanden.	Oxfordclay. ..vorhanden.	..vorhanden. Mergel.	Oxfordclay. ..vorhanden.	Eisenerze. ..vorhanden.	Oxfordclay. ..vorhanden.	Oxfordclay. ..vorhanden.	Eisenerze. ..vorhanden. nicht abgetrennt.	Mächtige Thone. ..vorhanden. Unten Geodenlage.
Kelloway-gruppe.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.

Zehnter Abschnitt.

Bildungen, bei welchen noch nicht bestimmt werden konnte, ob sie in die Oxfordgruppe, oder in die Kimmeridgegruppe gehören.

A) Die Schichten der Diceras arietina. B) Das Coralrag von Nattheim.

Die Schichten der *Diceras arietina*.

§. 96. **Synonymik.** Diese Zone, welche an einer beträchtlichen Anzahl von Localitäten sich in Form eines an der Grenze zwischen Oxfordien und Kimmeridgien auftretenden, höchst eigenthümlichen Coralrags verfolgen lässt, bildet einen Theil von d'Orbigny's „Etage corallien", von Buvignier's „Coralrag de St. Mihiel", von Thurmann's und Marcou's „Calcaire à nérinées." Sie erreicht ihre grösste Verbreitung in den französischen Jurabildungen, dagegen fehlen den englischen Ablagerungen die ihr eigenthümlichen Charactere vollständig.

§. 97. **Paläontologie:** Die Zahl der in der Zone der Diceras arietina an einigen Localitäten vorkommenden Arten ist sehr beträchtlich und steigt auf mehrere Hunderte. Ich übergehe jedoch die Mehrzahl dieser Species und führe hier nur eine kleine Liste derjenigen Vorkommnisse an, welche ich im Nachfolgenden von den einzelnen Localitäten zu erwähnen habe.

1. **Chemnitzia Clio**, 1851, d'Orb. tab. 249, fig. 2, 3.
2. **Chemnitzia Cornelia**, d'Orb. 1850, tab. 245, fig. 2, 3.
3. **Chemnitzia Clytia**, d'Orb. 1850, tab. 246.
4. **Nerinea Mandelslohi**, Bronn. 1837. Jahrbuch tab. 6, fig. 26, pag. 553.
5. **Nerinea depressa**, Voltz 1836, Bronn. Jahrbuch tab. 6, fig. 17, pag. 550.
6. **Nerinea Jollyana**, d'Orb. 1851, tab. 266, fig. 1—4.
7. **Nerinea Cottaldina**, d'Orb. 1851, tab. 266, fig. 5—7.
8. **Nerinea Calypso**, d'Orb. 1851, tab. 274, fig. 4—6.
9. **Nerinea Visurgis**, Röm. 1836, Ool. pag. 143, tab. 11, fig. 26, 28. d'Orb. tab. 268, fig. 5—7.
10. **Nerinea Desvoidyi**, d'Orb. 1851, tab. 261.

11. **Nerinea Mosae**, d'Orb. 1851, tab. 265.
12. **Natica grandis**, Münst. 1844, Goldf. tab. 199, fig. 8, d'Orb. tab. 295. fig. 1 — 3.
13. **Natica Dejanira**, d'Orb. 1852, tab. 296, fig. 1.
14. **Neritopsis decussata**, (Natica) Münst. 1844, Goldf. tab. 199, fig. 10, d'Orb. tab. 301, fig. 8 — 10.
15. **Neritopsis cancellata**, (Neritites) Stahl. 1824, Württemb. landw. Corresp.-Blatt VI. Bd. fig. 13, pag. 53. Ziet. tab. 32, fig. 9. Neritopsis Moreauana, d'Orb. tab. 301, fig. 5 — 7.
16. **Nerita corallina**, d'Orb. 1852, tab. 303, fig. 7 — 10.
17. **Trochus angulato-plicatus**, Münst. Goldf. 1844, tab. 181, fig. 3. Trochus Daedalus, d'Orb. tab. 319, fig. 1 — 5.
18. **Turbo princeps**, Röm. 1836 ool. pag. 153, tab. 11, fig. 1.
19. **Turbo substellatus**, d'Orb. 1853, tab. 337, fig. 1 — 3 und fig. 6.
20. **Turbo subfunatus**, (Delphinula) Goldf. 1844, tab. 191, fig. 11. (Turbo) d'Orb. tab. 337, fig. 7 — 11.
21. **Turbo tegulatus**, Münst. Goldf. 1844. tab. 195, fig. 1.
22. **Turbo globatus**, d'Orb. 1853, tab. 336, fig. 1 — 4.
23. **Ditremaria quinquecincta**, (Trochus) Ziet. 1832, tab. 35, fig. 2. (Ditrem.) d'Orb. tab. 345, fig. 1. Monodonta ornata, Goldf. tab. 195, fig. 6. Quenst. Handb. tab. 34, fig. 10.
24. **Ditremaria amata**, d'Orb. 1853, tab. 343, fig. 3 — 8.
25. **Pleurotomaria monilifer**, Ziet. 1832, tab. 34, fig. 4, D'Orb. tab. 423, fig. 5 — 7.
26. **Purpurina Moreausia**, (Purpura) Buvignier Mém. Soc. philom. de Verdun, 2. Bd. tab. 6, fig. 19.
27. **Purpurina Lapierrea**, Buv. ibid. fig. 23. d'Orb' Prodr. 14. 166.
28. **Pholadomya** sp. ind. der Ph. paucicosta Röm. sehr nahestehend.
29. **Opis cardissoides**, (Cardita) Goldf. 1837. tab. 133, fig. 10. (Opis) d'Orb. Prodr. 14. 234.
30. **Opis Goldfussiana**, d'Orb. 1850, Prodr. 14, 235. Cardita lunulata, Goldf. tab. 133, fig. 9 (non Sow.).
31. **Corbis decussata**, Buv. Mém. Soc. philom. de Verdun 2 Bd. tab. 3, fig. 13 — 16. Buv. Meuse tab. 12, fig. 7 — 11.
32. **Lucina Delia**, d'Orb. 1850, Prodr. 14, 269.
33. **Cardium corallinum**, Leym. Stat. de l'Aube tab. 10, fig. 11.
34. **Cardium septiferum**, Buv. Mém. Soc. philom. Verd. 1843, tab. 4, fig. 1—2.
35. **Arca rotundata**, Röm. 1836 Ool. tab. 6, fig. 26, pag. 104.
36. **Arca trisulcata**, Münst. Goldf. 1836, tab. 121, fig. 11.
37. **Lima Münsteriana**, d'Orb. 1856, Prodr. 14. 324. Lima elongata, Münst. Goldf. tab. 102, fig. 13 (non Sow.).
38. **Lima corallina**, d'Orb. 1850, Prodr. 14. 332.
39. **Mytilus furcatus**, Münst. Goldf. 1837, tab. 129, fig. 6.

40. **Pecten articulatus**, (Schloth?) Goldf. 1833, tab. 90, fig. 10.
41. **Diceras arietina**, Lmk. (Chama) Goldf. 1837, tab. 139, fig. 2.
42. **Terebratula orbiculata**, Röm. 1836, Ool. pag. 52. tab. 2, fig. 6.
43. **Terebratula insignis**, d'Orb. (Ziet?) Ich führe diese Species vorläufig unter der Zieten'schen Bezeichnung an, glaube jedoch, dass die in den französischen Diceratenschichten vorkommenden Exemplare sich von der ächten Zieten'schen Ter. insignis unterscheiden lassen.
44. **Terebratula Repeliana**, d'Orb. 1850, Prodr. 14. 394.
45. **Megerlea pectunculoides**, (Terebr.) Schlotheim 1820, pag. 271. Terebratula tegulata, Ziet. tab. 43, fig. 4.
46. **Rhynchonella pinguis**, Röm. 1836, Ool. pag. 41, tab. 2, fig. 15. Rhynch. corallina Leym. sp.

Die zahlreichen Echinodermen aus der Zone der Diceras arietina musste ich hier übergehen, da bei vielen derselben das Lager noch nicht sicher bestimmt ist und z. Thl. noch mit dem der tieferen Zone des Cidaris florigemma verwechselt wird.

47. **Apiocrinus Roissyanus**, d'Orb. hist. nat. des Crinoides tab. 3.

Zahlreiche Echinodermen, Corallen u. s. w.

§. 98. **Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate.** Ich werde im Nachfolgenden zu zeigen versuchen, wie an einer Reihe von Localitäten über der Zone des Cidaris florigemma eine Formationsabtheilung auftritt, welche in ihrer oberen Region ein durch constante paläontologische Charactere ausgezeichnetes Coralrag einschliesst. Ich bin mir zwar wohl bewusst, dass ich mit der Aufnahme dieser Bildungen nur eine einzige, obschon eigenthümlich sich geltend machende Facies berücksichtige, allein da die Corallriffe, welche ich hier kurz zu beschreiben versuche, bei einer beträchtlichen Verbreitung und einer sehr characteristischen Fauna für das Studium des oberen Jura von grosser Wichtigkeit sind, so musste ich sie hier besonders hervorheben. * Dagegen betrachte ich ihre isolirte Be-

* Ich beabsichtige keineswegs durch die Unterscheidung der Zone der Diceras arietina d'Orbigny's „Corallien" als besondere Etage auch künftig aufrecht zu erhalten. Die Etage corallien wurde von d'Orbigny als Fachwerk benützt, in welches er neben der Zone der Diceras arietina noch eine Anzahl von Bildungen einreihte, deren Deutung damals nichts weniger als festgestellt war, und welche nirgends anders untergebracht werden konnten. Das Verfahren wurde als das bequemste beinahe allgemein angenommen.

schreibung nur als ein provisorisches Verfahren, indem ich hoffe, dass sobald wir die gleichzeitigen Uferbildungen, welche an andern Localitäten die Diceratenschichten vertreten, genauer kennen gelernt haben werden, sich die Einreihung dieser Zone, entweder in die Oxfordgruppe, oder in die Kimmeridgegruppe, aus paläontologischen Gründen ergeben und folgern lassen wird. Dasselbe gilt für das Nattheimer Coralrag, über dessen Verhältnisse ich §. 99 Einiges angeführt habe.

Schweizer Jura. Wir haben schon bei den Oxfordschichten die Beobachtung gemacht, dass die von der Meeresküste entfernteren jurassischen Niederschläge wesentliche Verschiedenheit gegenüber denjenigen Bildungen zeigen, welche sich in grösserer Nähe des Ufers absetzten. Dasselbe wiederholt sich auch bei der zunächst über den Oxfordschichten folgenden, jüngeren Formationsabtheilung. Die Kalke, welche sich in der Kette des Weissenstein und des Hauenstein über der Oxfordgruppe erheben, weichen von den ihnen entsprechenden Ablagerungen des Mont-Terrible bedeutend ab, indem sich die Corallenschichten mit Diceras arietina, welche ich hier zu betrachten habe, auf die nördlicheren Gebirgszüge beschränken, dagegen in den südlicheren, der damaligen Küste entfernteren Districten durch verschiedenartige Bildungen ersetzt werden.

Ich habe in §. 89 zu zeigen gesucht, dass die Zone des Cidaris florigemma im Mont-Terrible und den benachbarten Gebirgszügen sich von dem Terrain à Chailles in die unteren Lagen

---

Dass jedoch nichts Weiteres dadurch bezweckt, sondern nur der augenblicklichen Nothwendigkeit genügt wurde, scheint in der neuesten Zeit theilweise zur bestimmten Ansicht durchzudringen, denn es beginnt schon dieser und jener unserer Geologen die Wände jenes Fachwerks zu verschieben und den fremden Inhalt daraus hervorzuziehen. Wir werden aber noch eine gute Weile zu sondiren haben, um es zu leeren, und das Eingeschobene da unterzubringen, wo es seiner richtigen Stellung nach hingehört. Am festesten haben sich die Diceratenschichten eingekeilt und würden wir sie herausnehmen, so wüssten wir nicht, ob wir sie darüber oder darunter einzuschieben hätten. Dies ist der Grund, wesshalb ich denselben vorerst noch einen besonderen Abschnitt bestimmte, da ich vorzog, sie isolirt zu behandeln, statt sie am unrechten Orte unterzubringen.

der Corallen-Kalke und -Oolithe hinauf fortsetzt. Thurmann's* „Calcaire corallien“ gehört noch entschieden in diese Zone. Ueber demselben folgt der 20 Meter mächtige „Oolithe corallienne“, dessen untere Lagen allen Anzeichen zufolge gleichfalls noch dieser Zone beigezählt werden dürften, während über die obere Region dieses Oolithes so wenig bekannt ist, dass eine Deutung derselben noch nicht gelang.

Dagegen gehört der nun darüber sich ablagernde „Calcaire à nerinées“ in diejenige Zone, deren Betrachtung ich mir in diesem Paragraphen vorgenommen und welche ich nach einer ihrer verbreiteteren Arten: „Zone der Diceras arietina“ genannt habe. Eine der günstigsten Localitäten im Schweizer Jura, an welcher die Zone der Diceras arietina an mehreren Stellen aufgeschlossen ist und zugleich eine beträchtliche Ausbeute ihrer organischen Reste gestattet, findet sich in der Kette des Mont-Terrible östlich von St. Ursanne in der Nähe eines Hofes, welcher auf den Thurmann'schen Karten unter der Bezeichnung la Caquerelle** angeführt wird. Es sind weisse z. Thl. kreideartige, z. Thl. groboolithische Kalke, welche sehr an die Diceratenschichten mancher französischer Localitäten erinnern und auch in Beziehung auf ihre organischen Reste mit diesen auffallend übereinstimmen. Einzelne ihrer Lagen sind ganz gefüllt mit (meist zerdrückten) Nerineen, wesshalb sie die Benennung „Calcaire à nerinées“ erhalten haben. Da jedoch mehrere zum Theil sehr schwierig zu bestimmende Arten von Nerineen hier vorkommen, so habe ich meiner Bezeichnung eine leichter kenntliche und weniger verwechselbare Species zu Grunde gelegt. Folgende Arten sammelte ich in der Zone der Diceras arietina in der Nähe des Hofes der Caquerelle (Mont-Terrible):

---

* Thurmann, 1832, Essai sur les soulevemens jurassiques du Porrentruy, pag. 16 — 22.

** Zur weiteren Orientirung führe ich hier an, dass die Diceratenschichten von la Caquerelle, ganz oben an dem südöstlichen Abhang des Mont Terrible blossliegen, an einem Punkte nördlich von Glovelier oder westlich von Boecourt.

Nerinea Mandelslohi.
„ Desvoidyi.
„ Visurgis.
„ Jollyana.
„ Calypso.
Turbo substellatus.
Cardium corallinum.
„ septiferum.
Lima corallina.
Diceras arietina.
Vereinzelte Reste von Echinodermen. Zahlreiche Corallen.

Diese Arten bilden die Ausbeute meines erstmaligen Besuches jener Localität und obschon ihre Specieszahl nicht gross ist, so stimmen sie doch sämmtlich mit den Vorkommnissen der französischen Diceratenschichten. Ich betrachte desshalb den Nerineenkalk der Caquerelle als das vollständige Aequivalent der Diceratenschichten, wie wir sie im Nachfolgenden noch von weiteren Localitäten kennen lernen werden. Da ich jedoch genöthigt bin, mich bei Beschreibung dieser Zone auf das Kürzeste zu fassen, so gehe ich zu ihrer Betrachtung in einer andern Provinz über.

Juradepartement. Die Reihenfolge, nach welcher die Zone der Diceras arietina im Juradepartement über den oberen Lagen der Oxfordgruppe erscheint, entspricht derjenigen sehr annähernd, welche wir soeben vom Schweizer Jura kennen gelernt haben. Während ich in §. 90 Marcou's „Calcaire corallien" (nach dessen paläontologischen Angaben) als Zone des Cidaris florigemma mit dem englischen Oxfordoolith identificirte, so erhalten wir in dem von Marcou besonders unterschiedenen „Oolite corallienne" wiederum die hier zu betrachtende Zone, welche im Juradepartement zwar arm an Versteinerungen ist, in der aber J. Marcou * dennoch das Vorkommen von *Diceras arietina* in Begleitung von *Nerineen* und *Corallen* nachgewiesen hat, was um so wichtiger ist, als auch die übrigen Verhältnisse des oberen Jura dieses Departements mit den Ablagerungen des von Thurmann untersuchten Terrains so viele Analogien zeigen.

Haute Saône. Ueber dem Terrain à Chailles, dessen Auftreten im Departement der Haute Saône ich §. 90 erwähnte,

* J. Marcou, 1846, Recherches sur le Jura salinois pag. 100—102 und J. Marcou 1857. Lettres sur les Roches du Jura, pag. 40.

folgt hier wiederum eine Reihe kalkiger Niederschläge, welche Thirria * in seinen Arbeiten „Sous groupe des calcaires à nerinées“ nannte. *Diceras arietina* mit mehreren für deren Zone leitenden Species wurden von Thirria in dieser Abtheilung nachgewiesen, auf deren Beschreibung ich jedoch nicht weiter eingehe, da seine schon in den Jahren 1830 und 1833 gemachten Angaben zu dürftig sind, um durch sie einen weiteren Beitrag für die Definition unserer Zone zu erhalten.

Pariser Becken; Saulces-aux-Bois (Ardennen). In §. 90 wurden noch die oberen Lagen der Oxfordgruppe in das Profil Nr. 46 eingetragen und als Zone des Cidaris florigemma unterschieden. Zugleich wurde erwähnt, dass im Dep. der Ardennen über den durch *Cidaris florigemma*, *Hemicidaris crenularis*, *Glypticus hieroglyphicus* u. s. w. characterisirten mergeligen Kalken ein Coralrag sich ablagere, welches eine Mächtigkeit von 45 — 50 Meter erreiche und von E. Hébert ** in 2 Abtheilungen getrennt wurde, deren untere er „Calcaire à polypiers“ und deren obere er „Calcaire à nerinées“ nannte. Das Vorkommen von Diceratenschichten im Dep. der Ardennen wird von ihm bestritten, im Widerspruche mit den Angaben von d'Orbigny, welcher im Prodrome eine Anzahl der für die Zone der Diceras arietina leitenden Arten aufzählt. Doch bestimmt E. Hébert das Niveau ihres möglichen Vorkommens, indem nach ihm die Zone erst über den dortigen Nerineenschichten folgen würde. Dies scheint nun auch in der That einzutreffen, denn ich erhielt von L. Sämann eine schöne Serie von organischen Resten, welche von ihm zu Saulces-aux-Bois in den dortigen Diceratenschichten gesammelt wurden. Ich bestimmte folgende Species:

* E. Thirria, 1830, notice sur le terrain jurass. du Dép. de la Haute Saône pag. 26. Mém. Soc. d'hist. nat. de Strassb. I. Bd.

E. Thirria, 1832, Carte géologique du Dép. de la Haute-Saône pag. 7. Mém. Soc. d'hist. nat. de Strassb. I. Bd.

E. Thirria, 1833, Statistique de la Haute-Saône pag. 150.

** E. Hébert, Terr. jurassiques dans le bassin de Paris; Mém. présenté à l'academie des Sciences, 3. Nov. 1856. pag. 55.

Chemnitzia Clytia.	Purpurina Lapierrea.
Natica Dejanira.	Corbis decussata.
Nerita corallina.	Lucina Delia.
Turbo princeps.	Cardium corallinum.
Ditremaria amata.	Diceras arietina.
Purpurina Moreausia.	Terebratula insignis.

Es ist dies nur eine kleine Anzahl der vielen Arten, welche d'Orbigny von jener Localität anführt und deren Gesammtvorkommen die Vertretung der Zone der Diceras arietina an jener Localität aufs Bestimmteste anzeigt.

Saint-Mihiel (Meuse). Ueberaus deutlich und schön tritt die Zone der Diceras arietina an einer Reihe von Localitäten im Meuse-Departement auf. Buvignier * hat dieselben von Saint-Mihiel und Commercy beschrieben. Ich verweise wieder auf die darunterliegende Zone des Cidaris florigemma, welche ich §. 90 erwähnte; über dieser Zone folgt in den Umgebungen von Saint-Mihiel eine mächtige Ablagerung weisser theils feinkörniger theils oolithischer Kalke, deren Durchschnitt nach den Angaben E. Hébert's ** zu Vadonville 100 Meter betragen würde. Darüber sollen nach E. Hébert an derselben Localität noch 46 Meter mächtige, meist oolithische Kalke folgen, in welche *Diceras arietina* in grosser Zahl eingeschlossen ist. In den nächsten Umgebungen von Saint-Mihiel sah ich die entsprechenden Niederschläge, und obschon ich keine Messungen über ihre Mächtigkeit machen konnte, so überzeugte ich mich doch von der Grossartigkeit jener Ablagerungen, sowie von dem mit den Angaben E. Héberts übereinstimmenden Auftreten der einzelnen Formationsabtheilungen. Die unteren oolithischen und homogenen Kalke, welche hier über der Zone des Cidaris florigemma folgen, werden in grossen Steinbrüchen ausgebeutet. Sie enthalten zwar viele Versteinerungen, allein *Diceras arietina* fehlt noch darin und füllt seine Bänke erst in dem darüber folgenden Niveau,

* A. Buvignier 1852, Statistique géol. mineral. u. s. w. du Dép. de la Meuse. 1. Bd. Text. 1. Bd. Atlas.

** E. Hébert — vorletzte Anmerkung pag. 56.

woselbst man diese Muschel mit *Nerinea Mandelslohi* zu Hunderten ausgraben oder auflesen kann. Die organischen Reste der unmittelbar unter den Diceratenschichten abgelagerten Oolithe kommen z. Theil noch mit Diceras arietina vor, allein je tiefer wir in der Reihe der Niederschläge hinabsteigen, desto mehr scheint sich auch die Fauna zu verändern. Bei einer Zusammenstellung der organischen Reste des Coralrags von Saint-Mihiel wäre desshalb vor Allem die gesonderte Aufzählung der einzelnen Species nach ihrem Lager zu empfehlen, da hier zwischen der Zone des Cidaris florigemma und den eigentlichen Diceratenschichten ein beträchtlicher Zwischenraum besteht, dessen einzelne Niederschläge mit der einen oder andern dieser Zonen noch vereinigt werden müssen, bei welchen aber die eigentlich leitenden und ausschliesslich darin vorkommenden Arten noch nicht sicher genug verfolgt wurden. Es ist desshalb schwierig, unter den zahlreichen an jener Localität vorkommenden Fossilen sich die eigentlichen Leitmuscheln der oberen Hälfte des dortigen Coralrags zusammenzustellen. Ich führe hier nur einige Species an, welche in den Umgebungen von Saint-Mihiel mit oder unmittelbar unter Diceras arietina gefunden wurden:

Nerinea Mandelslohi.
„ Jollyana.
„ Cottaldina.
„ Calypso.
„ Visurgis.
„ Desvoidyi.
Natica grandis.
„ Dejanira.
Neritopsis cancellata.
„ decussata.
Nerita corallina.
Trochus angulato-plicatus.
Turbo globatus.
„ subfunatus.
„ substellatus.
Turbo tegulatus.
Ditremaria amata.
Pleurotomaria [illegible]lifer.
Purpurina Morea[illegible].
„ Lapierrea.
Corbis decussata.
Lucina Delia.
Cardium corallinum.
„ septiferum.
Arca trisulcata.
„ rotundata.
Lima corallina.
Diceras arietina.
Terebratula insignis.
„ Repeliana.

Ich sammelte eine Anzahl dieser Species selbst, dagegen erhielt ich aus den noch tieferen Lagen nur wenige Fossile und lasse dieselben hier unberührt. Vielleicht zeigt es sich später, dass sie gleichfalls hier hätten angeführt und mit der Zone der Diceras arietina vereinigt werden sollen, vielleicht gehören sie aber auch in die noch tiefere Zone des Cidaris florigemma; soviel ist jedoch sicher, dass in den Umgebungen von Saint-Mihiel die eigentlichen Diceratenschichten ein besonderes in dem dortigen Coralrag weit über der Zone des Cidaris florigemma hinziehendes Niveau einnehmen.

Departement der Yonne. Die Betrachtungen über die mögliche (paläontologische) Verschiedenheit der einzelnen Niederschläge des französischen Coralliens, welche ich soeben zu machen genöthigt war, beziehen sich auch auf die Ablagerungen des Yonne-Departements, indem hier gleichfalls eine mächtige Formation auftritt, deren Basis durch die Zone des Cidaris florigemma gebildet wird, und über welcher sich die Kalke von Merry und Coulanges sur Yonne erheben, deren Untersuchung von Victor Raulin und G. Cotteau ich schon §. 90 erwähnt habe *) **). Ueber die paläontologische Vertretung der Zone der Diceras arietina, in den weissen oolithischen Kalken, besteht nach den Bestimmungen von G. Cotteau kein Zweifel mehr, denn in seiner 323 Arten enthaltenden Liste, in der er die fossilen Reste jener mächtigen Bildung aufzählt, finden sich die wichtigsten Species der Diceratenschichten wie z. B. ***

Chemnitzia Clytia.	Nerinea Jollyana.
„ Cornelia.	„ Mandelslohi.
Nerinea Desvoidyi.	„ Mosae.
„ Calypso.	„ Visurgis.

* Victor Raulin, sur l'Oxfordclay du département de l'Yonne. Bullet. soc. géol. de France, 6. Juni 1853, pag. 485.

** G. Cotteau, Notice sur l'âge des couches inférieures et moyennes de l'étage corallien du département de l'Yonne. Bullet. soc. géol. de France, 21. Mai 1855, pag. 693.

*** Ich hebe hier insbesondere solche Arten hervor, welche mit den soeben aus den Diceratenschichten von Saint-Mihiel angeführten Species übereinstimmen.

Natica Dejanira.
„ grandis.
Neritopsis decussata.
Nerita corallina.
Trochus angulato-plicatus Münst. (T. Daedalus d'Orb.)
Turbo globatus.
„ subfunatus.
„ substellatus.
„ tegulatus.
Ditremaria amata.
„ quinqueplicata.
Purpurina Moreausia.
„ Lapierrea.
Opis cardissoides.
Opis Goldfussiana.
Lucina Delia.
Corbis decussata.
Cardium corallinum.
„ septiferum.
Arca trisulcata.
Lima corallina.
„ Münsteriana.
Diceras arietina.
Terebratula Repeliana.
„ insignis.
Rhynchonella pinguis (-corallina).
Megerlea pectunculus.
Apiocrinus Roissyanus.

Mit diesen Arten führt nun Cotteau eine Anzahl solcher Species an, welche wir früher als wahre Leitmuscheln aus der Zone des Cidaris florigemma kennen gelernt haben, von welchen ich einige hier erwähne:

Ammonites plicatilis, Opis Buvignieri, Trigonia Bronni, Pecten inaequicostatus, intertextus, vimineus, Moreanus, Lima laeviuscula, rigida, Cidaris Blumenbachi Agass. (-florigemma Phill.), Cidaris coronata, Hemicidaris crenularis, (Pseudo-) Diadema hemisphaericum, (Stom-) Echinus perlatus, Glypticus hieroglyphicus, Pygaster umbrella, Pygurus Blumenbachi.

Ich glaube, dass ich in §. 88—91 eine hinreichende Anzahl von Localitäten beschrieben habe, an welchen diese Arten eine Zone characterisiren, welche dem englischen Oxfordoolith entsprechend, in England und Frankreich einen weit verbreiteten, constanten Horizont bildet. Noch verstärkt werden diese Thatsachen durch die Angaben E. Hébert's, welcher bei seinen Untersuchungen der Niederschläge des Pariser Beckens übereinstimmende Resultate erzielt hatte.

Vergleiche ich mit Letzterem jedoch die Cotteau'schen

Angaben, so komme ich unwillkürlich zu dem Schlusse, dass, wenn im Dép. der Yonne nicht etwa eine Ausnahme von der Regel stattfindet, die weissen oolithischen Kalke in 2 Unterabtheilungen hätten gebracht werden müssen, und dass sich dann zweifelsohne die oben angeführten Oxfordspecies als Einschlüsse der unteren Hälfte der Ablagerung ergeben hätten, während sich diejenigen Arten, welche ich mit Diceras arietina anführte, als Leitmuscheln der oberen Hälfte hätten unterscheiden lassen.

Wäre Letzteres jedoch nicht der Fall und würden sich hier in der mächtigen Formation die Leitmuscheln aus der Zone des Cidaris florigemma mit den Fossilen der Diceratenschichten vollständig mengen und das gleiche Niveau einnehmen, so könnte dies für eine Vereinigung der Diceratenschichten mit der Oxfordgruppe sprechen, was entschieden ein wichtiges Resultat jener Untersuchungen sein dürfte. Je grösser aber die Bedeutung ist, welche ich dieser Frage beilege, desto weniger möchte ich ihre Beantwortung auf die vereinzelten Untersuchungen einer einzigen Localität * gründen, und um so mehr hatte ich Ursache, meine Einwürfe hier zur Beachtung vorzulegen. Die weissen oolithischen Kalke von Merry und Coulanges sur Yonne sind nach Cotteau sehr mächtig, sie werden nach V. Raulin durch verschiedenartige

* So sehr ich die Gewissenhaftigkeit der Cotteau'schen Bestimmungen für die Ablagerungen in den Umgebungen von Châtel-Censoir anerkenne, so habe ich doch Manches an seiner tabellarischen Zusammenstellung in Betreff der übrigen Localitäten auszusetzen. Ich erwähne hier insbesondere einen Punkt, dessen Beachtung von wesentlichem Einfluss auf die Schlüsse sein wird, welche wir aus seinen Zusammenstellungen ziehen. G. Cotteau giebt zu, dass Cidaris florigemma (Blumenbachi Agass.) schon in der Oxfordgruppe beginne, dehnt diese Thatsache jedoch auf Cidaris coronata, Hemicidaris crenularis, Pseudodiadema hemisphaericum, Glypticus hieroglyphicus, Stomechinus perlatus, Pygaster umbrella, Pygurus Blumenbachi u. s. w. nicht aus, sondern führt dieselben als solche Species an, welche in der Oxfordgruppe noch fehlen. Wir haben jedoch nur die Arbeiten von Agassiz und Dr. Wright zu vergleichen, um uns zu überzeugen, dass gerade diese Arten zu den leitendsten Species des Oxfordooliths, sowie des Terrain à Chailles gehören, dass sie in demselben Niveau mit Cidaris florigemma beginnen, folglich als ächte Oxfordspecies betrachtet werden müssen.

Niederschläge zusammengesetzt, wesshalb sollte es nicht möglich sein, dass in ihren Basalschichten jene Oxfordspecies, welche schon in den tieferen Kieselnierenkalken von Druyes vorkamen, noch einmal auftreten. Wahrscheinlich ist aber, dass sie sich nicht bis über die Mitte der weissen Kalke fortsetzen, sondern dass sie aussterben, ehe Diceras arietina mit den übrigen Leitmuscheln der höheren Zone erscheint, wie dies im Berner Jura, im Jura von Salins, sowie auch bei denjenigen Ablagerungen des Pariser Beckens der Fall ist, an welchen E. Hébert die Diceratenschichten nachgewiesen hat.

Eine weitere Localität im Dep. der Yonne, an welcher die Zone der Diceras arietina paläontologisch reich ausgestattet auftritt, findet sich in den nächsten Umgebungen von Tonnerre. Ich sah in den 10 Minuten ausserhalb jener Stadt eröffneten Steinbrüchen beträchtliche Durchschnitte, deren untere Hälfte durch ein Coralrag gebildet wird, dessen weisse z. Thl. oolithische Bänke die Bausteine abgeben, zu deren Gewinnung jene Brüche ausgebeutet werden. Die obere, 1—2 Fuss mächtige Lage derselben besteht gleichfalls aus einem weissen Oolith, welcher jedoch ganz erfüllt ist mit abgerollten Muschelbruchstücken, unter denen insbesondere die Nerineen vorwalten, aus deren Niveau aber auch die Exemplare von Diceras arietina stammen, welche ich dorther mitbrachte. Während jedoch die an andern Punkten so häufige Leitmuschel hier ziemlich selten vorkommt, so erhielt ich dagegen eine Reihe der übrigen Arten des französischen Coralrags sehr zahlreich aus den verschiedenen Lagen jener oolithichen Kalke. Ich stelle hier einige der wichtigeren Species zusammen, welche ich aus dem Coralrag von Tonnerre mitbrachte:

Chemnitzia Cornelia.
" Clytia.
Nerinea Mosae.
" Mandelslohi.
" Jollyana.

Natica (der N. macrostoma Römers sehr nahestehend).
Natica grandis.
Ditremaria amata.
Patella sp. ind.

Pholadomya (der Phol. paucicosta sehr nahestehend).
Cardium septiferum.
Lima corallina.
Mytilus sp. ind.
Pecten sp. ind.
Diceras arietina.
Terebratula orbiculata.
" insignis.
Rhynchonella pinguis.
Zahreiche Echinodermen und Corallen.
Apiocrinus Roissyanus.

Ich wiederhole hier, dass Diceras arietina nur in der obersten Bank der oolithischen Kalke gefunden wurde, während darüber noch 20 Fuss eines, mineralogisch verschiedenartig zusammengesetzten, harten, gelblichen Kalksteines folgten, welcher sich beim Verwittern in Platten spaltet. Derselbe hat ganz das Aussehen der Astartekalke anderer Gegenden und entspricht auch ohne Zweifel der Zone der Astarte supracorallina, während die höheren Kimmeridgeschichten in den Umgebungen von Tonnerre gleichfalls auftreten und an mehreren Stellen am Abhange der benachbarten Hügel deutlich aufgeschlossen sind.

Orne-Departement. Ich erhielt zwar in dieser Provinz über das Auftreten der Zone des Cidaris florigemma keine Aufschlüsse, dagegen sah ich hier die mit einer unzähligen Menge meist kleiner Steinkerne von *Diceras arietina* angefüllten Schichten des Coralrags, welche zu Bellême und dem einige Stunden mehr nördlich gelegenen Mortagne ganz übereinstimmend entwickelt sind. Die festen, kalkigen, zusammenhängenden Bänke liefern gute Bausteine, welche jedoch, z. Thl. ähnlich wie der Grobkalk der Umgebungen von Paris, oder der Portlandstone von Portland, voll schalenloser Molluskenreste steckten. Mit den Diceraten fanden sich die als Steinkerne so kenntlichen Cardien des Coralrags, auch die Corallen waren nur in Abdrücken vorhanden, welche jedoch die frühere Form aufs Deutlichste wiedergaben. Ich sammelte folgende Species in den Diceratenschichten von Bellême und Mortagne:

Chemnitzia Clio.
Nerinea Mandelslohi.
Cardium corallinum.
Cardium septiferum.
Diceras arietina.
Zahlreiche Corallen.

Ueber der zusammenhängenden Masse des Coralrags folgen geschichtetere mergelige Kalke, welche wir als Zone der Astarte supracorallina im folgenden Abschnitt zu betrachten haben.

Ich hätte noch eine beträchtliche Anzahl von Localitäten hier zu beschreiben, an welchen die Zone der Diceras arietina nachgewiesen wurde, allein ich hoffe in späterer Zeit ihre Verhältnisse weiter verfolgen zu können und beschränke mich desshalb auf Weniges. Von besonderem Interesse wäre die Untersuchung der Bildung im Dep. der Haute-Marne. Royer hat dieselbe zwar beschrieben, allein es bestehen dessen Listen aus einem bunten Gemenge verschiedener Arten, unter denen insbesondere die Leitmuscheln aus der Zone der *Pterocera Oceani* vorwalten, so dass man versucht sein könnte, sämmtliche von ihm beschriebene Niederschläge, einschliesslich der Zone der *Diceras arietina* für Kimmeridgebildungen zu erklären.

In besonderer Mächtigkeit und ganz gefüllt mit *Diceras arietina* sah ich die Zone in den Gebirgen von Belley (Ain). Leider war aber das Gestein zu hart, um die eingeschlossenen Fossile mit Erfolg sammeln zu können. Mächtige Kalkmassen lagern sich in jener Gegend in einem tieferen Niveau und bilden die Aequivalente der mittleren und oberen Oxfordschichten. Vielseitiger sind dagegen die organischen Reste der Diceratenkalke etwas nördlicher in den Umgebungen von Nantua vertreten. Ich sah eine prachtvolle Suite der dortigen Vorkommnisse in der Sammlung des Herrn Victor Thiollière zu Lyon und überzeugte mich hier von der grossen Uebereinstimmung der organischen Reste, welche die Diceratenschichten von Nantua mit denen anderer Localitäten zeigen.

Im südwestlichen Deutschland tritt die Zone zu Kehlheim in enger Verbindung mit den den Solnhofer Schiefern nahezu entsprechenden Plattenkalken auf. Die Beobachtungen hierüber finden wir in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. * Leider fehlen mir aber die dortigen

---

* Beyrich. L. v. Buch. v. Carnall. Ewald. Guggenheim.

Vorkommnisse noch gänzlich, so dass ich nicht im Stande bin, Näheres über die paläontologischen Verhältnisse jener Bildung anzugeben.

§. 99. **Coralrag des oberen Jura an der schwäbischen Alp.** Im oberen Jura Württembergs fehlen die typischen Diceratenschichten, wesshalb wir erst zu versuchen haben, deren muthmassliche Aequivalente zu entdecken. Das Profil Nr. 51, §. 93 enthält als oberste Lage noch die an der schwäbischen Alp so verbreiteten Massenkalke. Vielleicht dass sich dieselben noch etwas weiter gegen oben erstrecken und noch etwas mächtiger sind, als sie das genannte Profil angiebt. Ueber denselben folgt nun an verschiedenen Localitäten ein Coralrag, das bis jetzt am deutlichsten in den Umgebungen von Nattheim bei Heidenheim und von Sirchingen bei Urach zum Vorschein kam. Die schönen verkieselten Versteinerungen, welche daselbst gefunden wurden und welche man in allen grösseren Sammlungen vertreten und in zahlreichen Schriften abgebildet sieht, bieten ein ganz besonderes Interesse, und ich hätte sie gerne in ihrer ganzen Vollständigkeit beigezogen, würde ein solches Unternehmen meine Kräfte und den für diese Arbeit gegebenen Raum nicht übersteigen. Da ich mich auf vereinzelte Angaben beschränken muss, so will ich wenigstens die Zusammenstellung einiger Vorkommnisse hier anreihen, indem ich zuerst eine Liste derjenigen Arten gebe, welche mit den organischen Resten der Diceratenschichten übereinstimmen, auch von verschiedenen französischen Localitäten aus der Zone der Diceras arietina angeführt werden. Es sind dies folgende Species, welche in dem Coralrag der schwäbischen Alp gefunden wurden:

Nerinea Mandelslohi.	Trochus angulato-plicatus.
„ depressa.	Turbo subfunatus.
Neritopsis decussata.	„ tegulatus.
„ cancellata.	„ globatus.

v. Strombeck. Zerrenner. Reise nach Kehlheim, Ingolstadt, Eichstädt Solnhofen und Pappenheim. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1. Bd. 4tes Heft. 1849 pag. 423 — 447.

Ditremaria quinquecincta.
Pleurotomaria monilifer.
Opis cardissoides.
„ Goldfussiana.
Arca trisulcata.
Mytilus furcatus.
Lima Münsteriana.
Pecten articulatus.
Megerlea pectunculus.

Die zweite hier nachfolgende Liste vereinigt die Echinodermen, welche bisher in dem Coralrag von Nattheim, Sirchingen, der Gegend von Sigmaringen, Ulm u. s. w. aufgefunden wurden, und deren Bearbeitung wir grösstentheils der neuesten Schrift E. Desor's * verdanken. Die Zusammenstellung soll den Zweck haben, die beinahe vollständige Verschiedenheit zu zeigen zwischen den das schwäbische Coralrag characterisirenden Arten und zwischen den zahlreichen Species, welche ich §. 80 aus der Zone des Cidaris florigemma zusammengestellt habe. Folgende Species wurden bis jetzt aus dem schwäbischen Coralrag bekannt: **

1. **Cidaris Blumenbachi**, Münst. Goldf. tab. 39, fig. 3, a. b.
2. **Cidaris marginata**, Goldf. tab. 39, fig. 7.
3. **Cidaris elegans**, Münst. Goldf. tab. 39, fig. 5.

§. 80, Nr. 107. **Cidaris coronata.**

4. **Cidaris gigantea**, Quenst. Handb. tab. 49, fig. 8.
5. **Cidaris maxima**, Münst. Goldf. tab. 39, fig. 1.
6. **Cidaris alternans**, Quenst. Handb. tab. 49, fig. 8.
7. **Hemicidaris serialis**, (Cidaris) Quenst. Handb. tab. 48, fig. 40.
8. **Hemicidaris Quenstedti**, Merian, Desor, Syn. pag. 56.
9. **Hemipedina Nattheimensis** (Echinopsis) Quenst. Handb. tab. 49, fig. 37. (Hemipedina) Wright.
10. **Pseudodiadema Frasii** (? Fraasi), Desor, Syn. pag. 69.
11. **Diplopodia subangularis**, (Cidarites) Goldf. tab. 40, fig. 8. (Diplopodia), Desor, Syn. pag. 75.
12. **Diplopodia echinata**, Merian, Desor, Syn, pag. 77.
13. **Glypticus sulcatus**, (Echin.) Goldf. tab. 40, fig. 18. (Glypticus) Desor Syn. pag. 96.
14. **Acrocidaris nobilis**, Agass. Echin. suiss. tab. 14, fig. 10—12.

---

* E. Desor 1853—1857. Synopsis des Echinides fossiles.

** Ausserdem wurden wohl noch vereinzelte Bruchstücke, Stacheln u. s. w. beschrieben, welche ich aber hier übergehe.

15 **Acropeltis concinna**, Desor, Syn. pag. 86. Acropeltis aequituberculata, Quenst. (non Agass.)
16. **Magnosia nodulosa**, (Echinus) Münst. Goldf. tab. 40, fig. 16 (Magnosia) Desor, Syn. pag. 115.
17. **Magnosia tetrasticha**, (Diadema) Quenst. Handb. tab. 49, fig. 30. (Magnosia) Desor Syn. pag. 116.
18. **Stomechinus lineatus**, (Echinus) Goldf. tab. 40, fig. 11. (Stomechinus) Desor, Syn. pag. 126.
19. **Acrosalenia interpunctata**, (Salenia) Quenst. Handb. tab. 49, fig. 3, 4. (Acrosalenia) Desor Syn. pag. 144.
20. **Dysaster** n. sp.

Rechnen wir die zahlreichen, in dem schwäbischen Coralrag vorkommenden Crinoideen hinzu, welche sich beinahe sämmtlich von den Arten des Terrain à Chailles unterscheiden lassen, so erhalten wir eine sehr beträchtliche Anzahl eigenthümlicher, in den Oxfordschichten, selbst an solchen Localitäten fehlender Arten, an welchen die Etage eine Corallfacies besitzt. * Obschon dagegen die erstere der beiden Listen es sehr wahrscheinlich macht, dass das Niveau des schwäbischen Coralrags ein der Zone der Diceras arietina sehr nahestehendes gewesen, so halte ich den vollständigen Synchronismus beider noch keineswegs für erwiesen. Würde derselbe sich später bestimmter ergeben, so wäre dies von grossem Vorschub für weitere Schlüsse über die Einreihung der Diceratenschichten, denn ich habe in §. 109 einige Gründe anzuführen, im Falle deren Bestätigung wir das schwäbische Coralrag als eine zur Kimmeridgegruppe gehörige Bildung zu betrachten hätten.

* Auffallend bleibt aber andererseits die Uebereinstimmung, welche einige der wichtigeren Species des Nattheimer Coralrags mit denen der Scyphienkalke zeigen. Obschon sich keine vollständige Identität der Species beweisen liess, so nähern sich einige Formen beider Faunen einander so sehr, dass man versucht sein könnte, die noch bestehenden Unterschiede den Einflüssen der Facies zuzuschreiben. Ich erwähne hier nur die 3 Brachiopodenspecies *Megerlea pectunculus*, *Terebratulina substriata*, *Terebratella loricata*, ferner *Cidaris coronata*, deren Vertreter im schwäbischen Coralrag nur Varietäten obiger in den Scyphienkalken vorkommenden Arten zu bilden scheinen.

Das Interesse, welches die Untersuchungen des schwäbischen Coralrags schon dadurch gewinnen, dass wir es hier mit den Bestimmungen einer Ablagerung zu thun haben, deren Parallelen mit den französischen und englischen Bildungen wir noch nicht vollständig kennen, wird noch durch die Thatsache erhöht, dass das Nattheimer oder schwäbische Coralrag gleichsam einen neuen Typus bildet, welcher sich insbesondere in dem zu Nickolsburg in Mähren auftretenden Coralrag ganz in derselben Weise wiederholt. Mein verehrter Freund E. Suess theilte mir nicht allein seine bestimmte Ueberzeugung von der Identität beider Horizonte mit, sondern sandte mir auch eine Anzahl von Nickolsburger Arten, welche mit den organischen Resten des Nattheimer Coralrags vollständig übereinstimmen. Die Untersuchungen von F. Rolle* tragen entschieden zur Bestätigung dieser Ansicht bei, denn es gelang demselben, mehrere von Nattheim beschriebene Echinodermen auch von Nickolsburg wiederum nachzuweisen. Wie weit sich diese Lagen gegen Osten fortsetzen, ist noch nicht bekannt, doch haben wir in der nächsten Zeit eine Arbeit von E. Suess über den österreichischen oberen Jura mit besonderer Berücksichtigung der darin vorkommenden Brachiopoden zu erwarten, welche uns neue Beiträge für die Kenntniss jener Bildungen und deren Verbreitung in Aussicht stellt.

* F. Rolle, die Echinoiden der oberen Juraschichten von Nickolsburg in Mähren. März 1855, Sitzungsberichte (math. naturw. Cl.) der kais. Akad. der Wissenschaften, 15. Band, pag. 521.

Elfter Abschnitt.

DIE KIMMERIDGEGRUPPE. (Kimmeridgien. Kimmeridgeclay und Portlandstone.)

Entsprechend d'Orbigny's Etagen: Corallien (pars), Kimmeridgien und Portlandien.

§. 100. **Synonymik** für England: „Portland-stone und Oak-Tree-clay“, Will. Smith 1816, Strata identified by organized fossils, pag. 15—17. „Portlandoolite & Kimmeridgeclay“, Conyb. and Phillips, 1822, Outlines of the Geology of England and Wales, pag. 173—177.

Für Frankreich: „Calcaire miliaire portlandien und Marne argileuse havrienne“ Alex. Brongniart 1829. Tableau des terrains pag. 410. „Groupe: Séquanien, Kimméridien et Portlandien“, J. Marcou, 1846. Recherches géol. sur le Jura salinois, pag. 116. „Étage supérieur du système oolithique“ einschliessl. der „Astartekalke“, Dufrénoy et Élie de Beaumont, 1848. Explication de la Carte géol. de la France II. Bd. pag. 159. „Corallien (pars), Kimméridgien, Portlandien, d'Orb. 1852. Cours élémentaire III. Bd. pag. 537—570. „Étage jurassique supérieur“. A. Buvignier, 1852, Meuse pag. 329.

Für Deutschland: „Portlandkalk und Coralrag“ v. Mandelsloh, 1834, geogn. Profile der schwäbischen Alp. Tab. 3. „(Oberer Coralrag?) und Portlandkalk“, Röm. 1836. Ool. pag. 10—12. „Weisser Jura (δ?) ε: (Coralrag?), ζ: Solnhoferschiefer“. Quenstedt 1843, das Flözgebirge, pag. 535.

§. 101. **Paläontologie.** Die organischen Reste der Kimmeridgegruppe besitzen an den meisten Localitäten eine grosse verticale Verbreitung, welche zum Theil mit der Mächtigkeit der Niederschläge in Verbindung steht, welche aber hauptsächlich daher rührt, dass eine Anzahl derjenigen Species, welche an der Basis der Etage beginnen, auch in die Mittelregion übergeht, während andererseits wiederum eine Reihe der bezeichnendsten

Arten sowohl in den mittleren als in den oberen Lagen der Etage vorkommen. Dennoch habe ich versucht, Nro. 1—30 als diejenigen Species zu bezeichnen, welche vorwaltend die Zone der Astarte supracorallina characterisiren. Die nachfolgenden Species Nro. 31—131 sollen dann die in der mittleren Region der Etage an den verschiedenen Localitäten vorkommenden Arten repräsentiren, allein mehrere derselben beginnen, wie wir nachher sehen werden, auch schon in den tiefer liegenden Astarteschichten. Nro. 132—152 habe ich endlich diejenigen Species aufgezählt, welche in dem eigentlichen Portlandstone in England vorkommen, da ich deren Isolirung zum Anhaltspunkte für Vergleiche für nöthig hielt.

Neben den zahlreichen Resten von Reptilien und Fischen, sowie andererseits den von mir nicht einzeln aufgezählten Corallen, enthält die Kimmeridgegruppe der verschiedenen hier beigezogenen Localitäten folgende Species:

(A) in den unteren Lagen).

1. **Chemnitzia subulata**, (Melania) Röm. 1839, Ool. tab. 20, fig. 13, pag. 47.
2. **Nerinea fasciata**, Voltz, Bronn Jahrb. 1836, tab. 6, fig. 21, pag. 555, (kleinere Varietät).
3. **Nerita pulla**, Röm. 1836, Ool. tab. 9, fig. 30, pag. 155.
4. **Littorina concinna**, Röm. 1836, Ool. tab. 9, fig. 24, pag. 155.
5. **Orthostoma Virdunensis**, Buv. 1852, Meuse, tab. 32, fig. 7, pag. 32. Vielleicht identisch mit Buccinum parvulum, Röm. 1839, Ool. tab. 20, fig. 14.
6. **Trochus carinellaris**, Buv. 1852, Meuse, tab. 27, fig. 10—11, pag. 39, dürfte mit einer der beiden Römer'schen Species übereinstimmen: Trochus exiguus. Röm. 1839, tab. 20, fig. 5 und Turbo granulatus. Röm. ibid. fig. 4, pag. 46.
7. **Helicocryptus pusillus**, (Helix) Röm. 1836, tab. 9, fig. 31. Helicocryptus pusillus, d'Orb. 1850, Prodr. 14. 121, Pal. fr. tab. 321, fig. 1—4, Rotella dubia, Buv. 1852, Meuse, tab. 24, fig. 6—9.
8. **Cerithium limaeforme**, Röm. 1836, Ool. tab. 11, fig. 19, pag. 142.
9. **Cerithium septemplicatum**, Röm. 1836, Ool. tab. 11, fig. 16, pag. 142.
10. **Emarginula Goldfussi**, Röm. 1836, Ool. tab. 9, fig. 23, pag. 136.
11. **Patella minuta**, Röm. 1836, Ool. tab. 9, fig. 25, pag. 135.
12. **Astarte supracorallina**, d'Orb. 1850, Prodr. 14. 241, Ast. minima Goldf. tab. 134, fig. 15, Buv. Meuse, pag. 339. (non Phill.) Ast. gregaria, Thurm. IXter Brief, Bronn Jahrb. 1854, pag. 354.

13. **Astarte curvirostris**, Röm. 1836, Ool. tab. 6, fig. 30, pag. 114.
14. **Astarte plana**, Röm. 1836, Ool. tab. 6, fig. 31, pag. 113.
15. **Trigonia hybrida**, Röm. 1836, Ool. tab. 6, fig. 2, pag. 97.
16. **Cardium orthogonale**, Buv. 1852, Meuse, tab. 15, fig. 4—6. pag. 16.
17. **Cardium Dyoniseum**, Buv. 1852, Meuse, tab. 13, fig. 28—29, pag. 16.
18. **Mytilus acutus**, Röm. 1836, Ool. tab. 4, fig. 9, pag. 89.
19. **Myoconcha texta**, (Mytilus) Buv. 1852, Meuse, tab. 17, fig. 22, 23, pag. 21.
20. **Lima fragilis**, Röm. 1836, pag. 77.
21. **Avicula pygmaea**, Koch & Dunk. 1837. Beiträge tab. 3, fig. 6. pag. 37. Avicula obliqua, Buv. 1832, Meuse, tab. 16, fig. 38—40. (? Gervillia obtusa, Röm. 1839, Ool. Nachtr. tab. 18, fig. 35, pag. 32.)
22. **Pecten varians**, Röm. 1836, Ool. tab. 3, fig. 19, pag. 68. Pecten Beaumontinus, Buv. 1852, Meuse, tab. 19, fig. 26—30.
23. **Ostrea sequana**, Thurm. Bronn Jahrb. 1854, pag. 354.
24. **Thecidium Virdunense**, Buv. 1852, Meuse, tab. 20, fig. 33—35, pag. 27.
25. **Hemicidaris stramonium**, Agass. 1840, Ech. suiss. tab. 19, fig. 13, 14, pag. 47.
26. **Echinobrissus major**, (Nucleolites) Agass 1839, Ech. suiss. tab. 7, fig. 22—25, pag. 46.
27. **Apiocrinus incrassatus**, Röm. 1836, tab. 1, fig. 12, pag. 31. Apiocrinus Meriani Desor. (Vielleicht ist auch Apiocrinus Roissyanus d'Orb. damit identisch.)
28. **Goniolina hexagona**, d'Orb. 1850. Prodr. 14. 622.
29. **Goniolina micraster**, Buv. 1852, Meuse, tab. 32, fig. 38, 39, pag. 47.
30. **Goniolina geometrica**, Buv. 1852, Meuse, tab. 32, fig. 36, 37, pag. 47. Chama geometrica, Röm. 1839, tab. 18, fig. 39, pag. 35. Nach Buvignier finden sich Goniolina geometrica und micraster in den oberen Lagen der Astartekalke des Dep. der Meuse. An andern Punkten scheint die eine oder die andere dieser beiden sich sehr nahe stehenden Species in den eigentlichen Pterocerenschichten, d. h. im mittleren Kimmeridgien vorzukommen. Römer führt sie vom Kahleberge und von einigen franz. Localitäten an, ich erhielt sie aus den obersten Jurakalken des Lindener Berges sowie von Fritzow in Pommern.

(B) in den unteren und mittleren Lagen.)

31. **Coccoteuthis latipinnis**, Owen Proceed. geol. Soc. 3 Jan. 1855, pag. 125, vol. XI, tab. 7.
32. **Belemnites Souichi**, d'Orb. 1843, tab. 22, fig. 4—8.
33. **Belemnites semisulcatus**, Münst. 1830. Bemerk. zur nähern Kenntniss der Belemn. tab. 1, fig. 1—8. Diese Bezeichnung wird später wahrscheinlich an die Stelle des §. 94 Nr. 180 angeführten B. unicanali-

culatus Hartm. treten. Vielleicht ist auch Bel. Royerianus d'Orb. tab. 22, fig. 9—15 damit identisch.

34. **Nautilus giganteus**, d'Orb. 1825 u. 1843, tab. 36.

(Nr. 7, §. 80) **Ammonites serratus**, in einem einzigen Exemplare in dem Kimmeridgethon zwischen Weymouth und Kimmeridge gefunden.

(Nr. 6, §. 80) **Ammonites cordatus**, häufig in verkiesten Exemplaren im Kimmeridgethon von Shotover bei Oxford.

35. **Ammonites mutabilis**, Sow. 1823, tab. 405, **Amm. Eudoxus**, d'Orb. tab. 213, fig. 3—6 und **Amm. Calisto**, d'Orb. tab. 213, fig. 1—2, sind nahestehende Formen und finden sich mit Amm. mutabilis an denselben Localitäten.

36. **Ammonites Yo**, d'Orb. 1849, tab. 210.

37. **Ammonites Cymodoce**, d'Orb. 1848, tab. 202 u. tab. 203, fig. 1.

38. **Ammonites Erinus**, d'Orb. 1849, tab. 212. **Amm. Hector**, d'Orb. tab. 215. **Amm. decipiens**, d'Orb. tab. 211 (non Sow). Nahestehende Formen.

39. **Ammonites rotundus**, d'Orb. 1849, tab. 216, fig. 4, 5. (Sow. 1821, tab. 293, fig. 3 ?)

40. **Ammonites Eupalus**, d'Orb. 1850, tab. 217.

41. **Ammonites longispinus**, Sow. 1825, tab. 501, fig. 2.

42. **Ammonites Radisiensis**, d'Orb. 1848, tab. 203, fig. 2, 3.

43. **Ammonites Lallierianus**, d'Orb. 1849, tab. 208.

44. **Ammonites orthocera**, d'Orb. 1849, tab. 218.

45. **Aptychus**, grosse dünnwandige Species.

46. **Aptychus** ähnlich dem Apt. latus.

47. **Nerinea pyramidalis**, Münst. Goldf. 1844, tab. 176, fig. 11. N. pyramidalis, Peters, die Nerineen des obern Jura in Oesterreich tab. 4, fig. 1—3. Sitzungsb. der kais. Akad. 16 Bd. Mai 1855.

48. **Nerinea Gosae**, Röm. 1836, Ool. tab. 11, fig. 27, pag. 143.

49. **Nerinea Goodhalli**, Sow. 1836 in Fitt. Geol. Trans. 2. Ser. 4. Bd. pag. 365, tab. 23, fig. 12.

50. **Nerinea suprajurensis**, Voltz 1836, Bronn Jahrb. pag. 551, fig. 3. Goldf. 1844, tab. 175, fig. 10. Steht der vorigen Species sehr nahe.

51. **Chemnitzia abbreviata**, (Melania) Röm. 1836, Ool. tab. 10, fig. 4, pag. 159.

52. **Natica hemisphaerica**, (Nerita) Röm. 1836, Ool. tab. 10, fig. 7, pag. 156.

53. **Natica macrostoma**, Röm. ibid. fig. 11, pag. 157.

54. **Natica globosa**, Röm. ibid. fig. 9, pag. 156.

55. **Natica dubia**, Röm. ibid. tab. 10, fig. 8, pag. 157.

56. **Natica turbiniformis**, Röm. ibid. tab. 10, fig. 12, pag. 157.

57. **Neritoma ovata**, (Nerita) Röm. ibid. tab. 10, fig. 6, pag. 156.

58. **Pleurotomaria reticulata**, (Trochus) Sow. 1821, tab. 272, fig. 2.

59. **Pterocera Oceani**, (Strombus) Alex. Brongn. 1821, Ann. des mines, 6. Bd. tab. 7, fig. 2, pag. 554.

60. **Pterocera Ponti**, (Strombus) Alex. Brongn. ibid. fig. 3, A. Pterocera

sexcostata, Deslongch. 1842, Mém. Soc. Linn. de Norm. 7. Bd. tab. 9. fig. 5, pag. 164.

61. **Pterocera musca**, Deslongch. ibid. fig. 4, pag. 165.

62. **Pterocera vespertilio**, Desl. ibid. fig. 1, pag. 161.

63. **Pterocera strombiformis**, (Chenopus) Koch & Dunk. 1837, Beitr. tab. 5, fig. 10, pag. 47.

64. **Rostellaria nodifera**, Koch & Dunk. ibid. fig. 9, pag. 47. R. nodosa nach Röm. Bronn. Jahrb. 1839, pag. 69 = Rost. Wagneri der Schweizer Geologen.

65. **Rostellaria Gaulardea**, Buv. 1852, Meuse, tab. 28, fig. 22, pag. 43.

66. **Panopaea Alduini**, (Donacites) A. Brongn. 1821, Ann. des mines 6. Bd. tab. 7, fig. 6, pag. 555.

67. **Panopaea tellina**, (Pleuromya) Agass. 1845, Myes tab. 29, fig. 1—8, pag. 250. P. Voltzi, Agass. ibid. tab. 26, fig. 1, 2, tab. 29, fig. 12—14, pag. 249.

68. **Pholadomya hortulana**, (Homomya) Agass. 1843, tab. 15, pag. 155. H. compressa, Agass. ibid. pag. 157, tab. 19. d'Orb. 1850. Prodr. 15. 70.

69. **Pholadomya multicostata**, Agass. 1842, Myes, pag 52, tab. 2^{III}, fig. 1—12, tab. 2, fig. 3 u. 4, tab. 3^{I}, fig. 10. Pholadomya acuticosta verschiedener Autoren (non Sow.).

70. **Pholadomya Protei**, (Cardium) A. Brongn. 1821, Ann. des mines, 6. Bd. tab. 7, fig. 7, pag. 554, Agass. 1842, Myes, tab. 7^{b}.

71. **Pholadomya paucicosta**, Röm. 1836, Ool. tab. 16, fig. 1, pag. 131. Nachtr. 1839, pag. 57.

72. **Pholadomya compressa**, (Pholas) Sow. 1829, tab. 603, d'Orb. 1850, Prodr. 13. 191.

73. **Pholadomya donacina**, Goldf. 1841, tab. 157, fig. 8.

74. **Goniomya sinuata**, Agass. 1842, Myes, tab. 1, fig. 3, pag. 10.

75. **Ceromya excentrica**, (Isocardia) Röm. 1836, Ool. tab. 7, fig. 4, pag. 106.

76. **Ceromya orbicularis**, (Isocardia) Röm. ibid. fig. 5.

77. **Ceromya obovata**, (Isoc.) Röm. d'Orb. 1850, Prodr. 15. 81. Goldf. tab. 140, fig. 4. Isocardia striata, d'Orb. 1822. Mém. Mus. (non Sow.) Cerom. inflata, Agass. 1845, pag. 33.

78. **Thracia depressa**, (Mya) Sow. 1823, tab. 418. Morris, Cat. 1854, pag. 227.

79. **Thracia suprajurensis**, Desh. Tellina incerta Thurmann. Goldf. 1841, tab. 147, fig. 14.

80. **Anatina spatulata**, (Cercomya) Agass. 1843, Myes, tab. 11^{a}, fig. 19—21, pag. 150.

81. **Anatina Helvetica**, (Arcomya) Agass. 1843, Myes, tab. 10, fig. 7—10, pag. 167. d'Orb. 1850, Prodr. 15. 90.

82. **Nucula Menkei**, Röm. 1836, Ool. tab. 6, fig. 10, pag. 98.

83. **Mactra Saussuri**, (Donacites) Brongn. 1821. Ann. des mines tab. 7, fig. 5.

d'Orb. 1850, Prodr. 15. 98. Venus Brongniarti, Röm. 1836, Ool. tab. 8, fig. 2. Venus Saussuri. Goldf. tab. 150, fig. 12.

84. **Mactromya rugosa**, (Mya) Röm. 1836, Ool. tab. 9, fig. 16—17, pag. 125. Lavignon rugosa, d'Orb. 1850, Prodr. 15. 100. (Mactromya) Agass. 1843, tab. 9e, fig. 1—23, pag. 197.

85. **Astarte lineata**, Sow. 1817, tab. 179, fig. 1.

86. **Astarte Hartwellensis**, Sow. 1846, tab. 645, fig. 4—5.

87. **Cyprina cornuta**, (Isocardia) Klöd. Röm. 1839, Ool. Nachtrag tab. 19, fig. 14, pag. 38. d'Orb. 1850, Prodr. 15. 116.

88. **Trigonia Voltzi**, Agass. 1841. Trig. tab. 9, fig. 10—12. Wird gewöhnlich unter der Bezeichnung Trig. clavellata angeführt, bildet aber eine von letzterer vollständig verschiedene Art. Da ich jedoch auch über die Identität mit der von Agassiz abgebildeten Art nicht völlig sicher bin, so gebe ich hier einige ihrer wichtigsten Charactere. Vielleicht ist auch Sowerby's Trigonia incurva (in Fitton) damit zu identificiren. (Siehe d. nachfolgende Nr. 145.) Die Species gehört unter die grössten jurassischen Trigonien und Exemplare von 125 M.M. Länge, 75 M.M. Höhe und 50 M.M. Dicke sind nicht selten. Die Schale der Muschel erreicht eine beträchtliche Stärke, die groben Knoten sind zwar in ähnliche Reihen geordnet, wie bei Trig. clavellata, allein unsere Species lässt sich von letzterer durch ihre weit grössere Länge leicht unterscheiden. Characterisirt den Kimmeridgethon von Boulogne (Pas de Calais), wo ich sie selbst sammelte und woher ich sie von M. Bouchard in mehreren Exemplaren erhielt, eine damit übereinstimmende Form findet sich in den Umgebungen von Montbelliard (Doubs) in den dortigen Kimmeridgeschichten, ferner in den obersten jurassischen Ablagerungen mit Exogyra virgula der Ulmer Gegend.

89. **Trigonia muricata**, Goldf. 1837, tab. 137, fig. 1. d'Orb. 1850, Prodr. 15. 120.

90. **Trigonia suprajurensis**, Agass. 1841, Trig. tab. 5, fig. 1—6, pag. 42.

91. **Lucina substriata**, Röm. 1836, Ool. tab. 7, fig. 18, pag. 118.

92. **? Lucina Elsgaudiae**, Thurm. 1832. Essai sur les soulèvemens jur. pag. 13. Nach Röm. (Br. Jahrb. 1839, pag. 66) wäre diese Species mit der vorigen identisch.

93. **Cardium Lotharingicum**, Buv. 1852, Meuse, tab. 13, fig. 34—36, pag. 16. Card. striatulum Morr. 1854, Cat. pag. 193 (pars). Card. Eupheno? d'Orb. 1850, Prodr. 15. 138. d'Orbigny's Bestimmung ist zu unsicher, um hier Anwendung finden zu können.

94. **Arca texta**, (Cucullaea) Röm. 1836, Ool. tab. 6, fig. 19, pag. 104.

95. **Arca longirostris**, (Cucullaea) Röm. 1839, Ool. Nachtr. tab. 19, fig. 2, pag. 37.

96. **Pinna granulata**, Sow. 1822, tab. 347. Pinna ampla? Goldf. tab. 129, fig. 1. (non Sow.)

97. **Pinna ornata**, d'Orb. 1850, Prodr. 15. 147.
98. **Mytilus jurensis**, Merian, Röm. 1836, Ool. tab. 4, fig. 10, pag. 89.
99. **Mytilus subaequiplicatus**, Goldf. 1837, tab. 131, fig. 7.
100. **Mytilus subpectinatus**, d'Orb. 1850, Prodr. 15. 149. M. pectinatus Sow. tab. 282. (non Lam.)
101. **Avicula subplana**, d'Orb. 1850, Prodr. 15. 159.
102. **Avicula modiolaris**, Münst. Röm. 1836, Ool. tab. 5, fig. 1, pag. 87. Avicula Gessneri, Thurm. Gressly Obs. pag. 136. Av. opis, d'Orb. 1850, Prodr. 15. 163
103. **Gervillia Kimmeridgiensis**, d'Orb. 1850, Prodr. 15. 164.
104. **Gervillia tetragona**, Röm. 1836, tab. 4, fig. 11, pag. 86. Ist vielleicht mit der vorigen Species identisch.
105. **Perna Bouchardi** n. sp. Perna mytiloides, Morris 1854, cat. pag. 179 (pars). Ich führe unter der Bezeichnung Perna Bouchardi die im Kimmeridgethon von Boulogne, insbesondere in den obern Lagen, nicht selten vorkommende, noch unbenannte Muschel an. Die Exemplare, welche ich dorther von M. Bouchard erhielt, sind z. Thl. Steinkerne. Die nur an einigen Stellen erhaltene, wenig gewölbte Schale ist verhältnissmässig dünn, die Schlosslinie lässt die Abdrücke der Zähne sehen, doch zeigen die Anwachsstreifen, dass der Schlossrand bei vollständigen Exemplaren nur kurz war. Ich habe die Species hier aufgenommen, da sie für die Kimmeridgethone von Boulogne bezeichnend ist und sich von Lamark's Perna mytiloides wohl unterscheiden lässt.
106. **Perna Suessi** n. sp. Es ist mir keine jurassische Perna bekannt, mit welcher diese Species verwechselt werden könnte. Ich besitze mehrere Steinkerne und einige Schalenfragmente dieser eigenthümlichen Art, welche über die Einreihung derselben in das Genus Perna keinen Zweifel gestatten. Die Dicke der Schalen kann in der Schlossgegend einen Zoll erreichen, durch welchen Umstand die Steinkerne eines grossen Exemplars verhältnissmässig nur kleine Dimensionen erlangen. Dieselben sind aber dennoch stark aufgebläht, indem ihre vordere Seite eine breite Fläche bildet, während der hintere Rand in eine scharfe Kante ausläuft. Die spitzen Wirbel der Schalen bestehen aus einer compacten Masse, welche $1\frac{1}{2}$ Zoll über die Wirbel der Steinkerne hinausragen kann. Der Querdurchschnitt je einer Schale in der Wirbelgegend bildet ein Dreieck, dessen bei weitem kürzeste Seite in der Schlossfläche liegt.

    Findet sich nicht selten in den obersten Jurabildungen (Kimmeridgien-Portlandien) von Boulogne (Pas de Calais).
107. **Pinnigena Saussuri**, d'Orb. 1850, Prodr. 15. 166. (Pinna) Desh. (Trichites) Voltz, Thurm.
108. **Hinnites inaequistriatus**, Voltz, Thurm. 1832. Essai sur les soulèvemens. pag. 13.

109. **Pecten suprajurensis**, Buv. 1843 und 1852, Stat. Meuse, tab. 19, fig. 21—23.
110. **Ostrea solitaria**, Sow. 1824, tab. 468, fig. 1.
111. **Ostrea deltoidea**, Sow. 1816, tab. 148.
112. **Exogyra (Ostrea) nana**, Sow. 1822, tab. 383, fig. 9. (? Ostrea Bruntrutana Thurm.) Exogyra spiralis, Goldf. tab. 86, fig. 4.
113. **Exogyra (Ostrea) virgula**, (Exogyra) Sow. 1836, in Fitt. pag. 361, tab. 23, fig. 10. Geol. Trans. II. Ser. 4. Bd.
114. **Terebratula subsella**, Leymerie 1846, Statist. de l'Aube tab. 9, fig. 12.
115. **Terebratula humeralis**, Röm. 1839, Ool. Nachtr. tab. 18, fig. 14. Ter. pentagonalis? v. Mandelsloh, 1841, Jahrb. pag. 568.
116. **Rhynchonella subvariabilis**, Davidson Brach. III. Theil tab 15, fig. 7 und tab. 18, fig. 11, pag. 80.
117. **Rhynchonella inconstans**, (Terebr.) Sow. 1821, tab. 277, fig. 3, 4.
118. **Lingula ovalis**, Sow. 1813, tab. 19, fig. 4. Davids. Monogr. III tab. 18, fig. 14.
119. **Discina latissima**, (Patella) Sow. 1816, tab. 139, fig. 1, 5. Davids. Monogr. III, pag. 98.
120. **Discina Humphriesiana**, (Orbicula) Sow. 1826, tab. 506, fig. 2. Davids. Monogr. III, tab. 1, fig. 3, pag 10 u. pag. 98.
121. **Cidaris pyrifera**, Agass. Desor. Synopsis tab. 4, fig. 6.
122. **Cidaris Orbignyana**, Agass. Cat. pag. 10. (Rabdocid.) Desor. Syn. pag. 40, tab. 1, fig. 3 u. tab. 8, fig. 7—9.
123. **Cidaris Poucheti**, Desor. 1855, Syn. pag. 7. pag. 29.
124. **Hemicidaris Thurmanni**, Agass. 1840, Ech. suiss. tab. 19, fig. 1—3, pag. 50.
125. **Hemicidaris Boloniensis**, Cotteau, Desor. Syn. pag. 53.
126. **Pseudodiadema neglectum**, Thurm. Desor. Syn. pag. 66.
127. **Pseudodiadema Bruntrutanum**, Desor. Syn. pag. 66.
128. **Stomechinus semiplacenta**, (Echin.) Agass. Cat. Desor. Syn. pag. 129.
129. **Acrosalenia virgulina**, Thurm. Desor. Syn. pag. 144.
130. **Acrosalenia aspera**, Agass. 1840, Ech. suiss. tab. 18, fig. 6—8, Desor. Syn. tab. 20, fig. 17, 18, pag. 145.
131. **Holectypus Meriani**, Desor. Monogr. Galer. pag. 67, tab. 10, fig. 1—3, Desor. Syn. pag. 170.

C) Die Fossile des **englischen Portlandkalkes** sind neben den zahlreichen Hölzern, einigen Corallen, mehreren unbestimmten Arten von Echinodermen, Crustaceen und Anneliden folgende Species:

132. **Ammonites giganteus**, Sow. 1816, tab. 126.
133. **Ammonites biplex**, Sow. 1821, tab. 293, fig. 1, 2.

134. **Natica elegans**, Sow. 1836 in Fitton Geol. Trans. 2. Ser. 4. Bd. pag. 261, tab. 23, fig. 3.
135. **Nerita angulata**, Sow. 1856, ibid. pag. 347, tab. 23, fig. 2. Steinkern.
136. **Neritoma sinuosa**, Morris (Nerita) Sow. 1818, tab. 217, fig. 2.
137. **Buccinum angulatum**, Sow. (in Fitt. ibid.) pag. 365, tab. 23, fig. 5. (Pterocera d'Orb.)
138. **Buccinum naticoides**, Sow. in Fitt. ibid. fig. 4. (Natica?)
139. **Cerithium concavum**, (Turitella) Sow. 1827, tab. 565, fig. 5.
140. **Cerithium Portlandicum**, (Terebra) Sow. in Fitt. pag. 347, tab. 23, fig. 6. d'Orb. 1850, Prodr. 16. 32.
141. **Panopaea** noch unbestimmt. Aus dem Portlandkalke von Swindon.
142. **Astarte cuneata**, Sow. 1816, tab. 137, fig. 2.
143. **Astarte rugosa**, (Cytherea) Sow. in Fitt. tab. 22, fig. 13.
144. **Trigonia gibbosa**, Sow. 1819, tab. 235 u. 236.
145. **Trigonia incurva**, Sow. in Fitt. tab. 22, fig. 16.
146. **Lucina Portlandica**, Sow. in Fitt. pag. 354, tab. 22, fig. 12.
147. **Cardium dissimile**, Sow. 1827, tab. 552, fig. 2.
148. ? **Mytilus pallidus**, (Modiola) Sow. 1812, tab. 8, fig. 5, 6.
149. **Perna sp?** P. mytiloides, Morris 1854, Catal. pag. 179.
150. **Pecten lamellosus**, Sow. 1819, tab. 239.
151. **Ostrea Hellica**, d'Orb. 1850, Prodr. 16. 57. O. falcata, Sow. in Fitt. tab. 23, fig. 1.
152. **Ostrea expansa**, Sow. 1819, tab. 238, fig. 1.

§. 102. **Abgrenzung und Eintheilung der Kimmeridgeformation.** Fassen wir solche Localitäten ins Auge, an welchen die Kimmeridgebildungen eine und dieselbe Facies zeigen, so werden wir uns überzeugen, dass, so mächtig auch die Etage entwickelt sein mag, dennoch ihre paläontologischen Charactere sich von den untersten bis zu den obersten Lagen verhältnissmässig nur wenig verändern. Tritt dagegen ein häufiger Wechsel in der Facies ein, so verliert die Bildung ihre Einförmigkeit und scheint dann häufig noch viel gegliederter zu sein, als dies wirklich der Fall ist. Bei dem Studium der paläontologischen Verhältnisse einer Formation dürfen wir zwar diese durch die Facies bedingten, oft sehr raschen Veränderungen nicht vernachlässigen, aber wir dürfen die für unsere Vergleiche massgebende Eintheilung nicht auf solche, oft plötzlich eingetretene Veränderungen gründen. Indem ich desshalb bei der von mir festgehaltenen Eintheilungsweise solche Localitäten zu Grund lege, an

welchen sich die Etage in möglichst gleichartiger Weise entwickelt hat, habe ich hier kurz zu zeigen, in wie weit dieses Verfahren eingehalten werden konnte und welches die Resultate waren, welche dadurch bezweckt wurden.

Abgesehen von den vielfachen localen Eigenthümlichkeiten hat sich die Kimmeridgegruppe nach zwei äusserlich wesentlich von einander verschiedenen Typen abgelagert.

Der eine derselben, welcher in England und an der Nordküste von Frankreich sich in übereinstimmender Weise geltend macht, spricht sich in den mächtigen Niederschlägen der dunklen z. Thl. sandigen Kimmeridgethone aus, welche dort in Verbindung mit den weniger mächtigen, sie überlagernden Portland-Sanden und -Kalken die Etage zusammensetzen.

Der zweite Typus ist dagegen an zahlreichen französischen Juradistricten, ferner in den obersten Jurabildungen der Schweiz und Norddeutschlands verwirklicht. Hier besteht die Formation vorwaltend aus mergeligen oder thonigen Kalken, welche mit compacten Kalken, seltener mit Oolithen wechsellagern. Mächtigere Thone kommen zwar gleichfalls an manchen Stellen vor, doch weichen dieselben gewöhnlich von dem eigentlichen Kimmeridgethon durch ihre mineralogische Zusammensetzung u. s. w. ab. Wie diese so zeichnen sich auch die übrigen kalkigen Niederschläge durch ihre helle Färbung gegenüber der dunklen Masse des englischen Kimmeridgethones aus.

Ich würde diese Verschiedenheit in der Zusammensetzung und den physikalischen Characteren nicht so sehr hervorgehoben haben, wäre dieselbe nicht die theilweise Ursache zu der verschiedenartigen Behandlung der einzelnen Bildungen gewesen. Während die französischen Geologen übereinstimmend die ganze Thonmasse von Le Havre, Boulogne und Kimmeridge unter der Bezeichnung Kimmeridgethon mit d'Orbigny's „Etage Kimmeridgien“ vereinigen, so haben sie dagegen Bildungen desselben Alters, welche am südwestlichen oder südöstlichen Rande des Pariser Beckens auftreten, in eine andere Etage gestellt und sie unter der Bezeichnung Astartekalke mit dem „Corallien“ vereinigt. Der Grund hievon lag wohl in der abweichenden Gesteinsbe-

Die beiden vorwaltenden Typen, nach welchen sich die paläont. u.
in den Dep. Yonne, Jura u. s. w., im Cant. Bern,
Nr. 54.

Meeres- / Brackwasser- / Süsswasser- } Bildungen.	Purbeckschichten nicht überall vertreten.	
Mächtige Kalke. Corallenschichten mit Nerineen und andern Gasteropoden nicht selten. Unter den Fossilen finden sich zahlreiche neuerdings beschriebene Arten, es kommen mehrere der tieferen Kimmeridgespecies hier nochmals vor, dagegen findet sich wenig Uebereinstimmung mit den Einschlüssen des englischen Portlandstone's.	Muthmassl. Aequival. d. Portlandbildungen, d. h. *der Zone der Trigonia gibbosa.*	Aequivalente der **Kimmeridgegruppe.**
Thone, Mergel und Kalke mit Nautilus giganteus. Ceromya obovata. Amm. mutabilis. Thracia suprajurensis. „ longispinus. Anatina Helvetica. Natica macrostoma. Trigoniasuprajurensis. „ globosa. Mactromya rugosa. „ hemisphaerica. Mactra Saussuri. Pterocera Oceani. Cyprina cornuta. Panopaea tellina. Pinna granulata. „ Alduini. Mytilus jurensis. Pholadomya Protei. Exogyra virgula. „ paucicosta. „ nana. „ multicostata. Terebratula subsella. „ hortulana. Hemicidar.Thurmanni. Ceromya excentrica.	*Zone der Pterocera Oceani.*	
Astarte supracorallina, Hemicidaris stramonium. Uebergänge zahlreicher Arten in die höhere Zone. Corallfacies mit Orthostoma Virdunensis, Trochus carinellaris, Helicocryptus pusillus, Cerithium limaeforme, C. septemplicatum, Emarginula Goldfussi, Trigonia hybrida, Astarte curvirostris, Pecten varians, Apiocrinus incrassatus, Goniolina.	Astartekalke *Subzone der Astarte supracorallina.*	
Diceras arietina mit zahlreichen Echinodermen und Corallen. Nerinea Mandelslohi, N. Mosae, „ Desvoidyi, N. Visurgis, Neritopsis decussata, cancellata, Turbo substellatus, T. princeps, Ditremaria amata, quinquecincta, Corbis decussata, Lucina Delia, Cardium corallinum, C. septiferum, Terebratula orbiculata, T. Repeliana, Rhynch. pinguis Apiocr. Roissyanus. Uebergänge in die Oxfordgruppe.	*Zone der Diceras arietina* mit den darunter liegenden Kalken und Oolithen.	Noch nicht mit den englischen Bildungen identificirt.
Zone des Cidaris florigemma. Reiht sich über Profil Nr. 43, §. 81.		**Oxfordgruppe.**

mineral. Charactere der Kimmeridgegruppe entwickelt finden u. zwar: in England und an der Nordküste von Frankreich.

Nr. 55.

	Purbeck-strata.	Meeres-, Brackwasser-, Süsswasser- Bildungen.	
Kimmeridge- (Portl.)-gruppe.	Portland-stone. *Zone der Trigonia gibbosa.*	Amm. giganteus, biplex, Neritoma sinuosa, Natica elegans, Nerita angulata, Buccinum angulatum, naticoides, Cerith. Portlandicum concavum, Astarte cuneata, rugosa, Trigonia gibbosa, incurva, Lucina Portlandica, Cardium dissimile. Mytilus pallidus, Perna sp. ind., Pecten lamellosus, Ostrea Hellica, expansa. Gegen unten Uebergänge in den paläontologisch noch nicht genauer bestimmten Portlandsand.	
	Zone der Pterocera Oceani. Kimmeridgeclay.	Dunkle Masse bestehend aus Thonen, Schiefern, sandigen Kalken, Sanden u. s. w.	
		Belemnites Sonichi.	Anatina spatulata.
		Nautilus giganteus.	Mactra Saussuri.
		Ammon. Cymodoce.	Mactromya rugosa.
		„ Erinus.	Astarte lineata.
		„ mutabilis.	Cyprina cornuta.
		„ Yo.	Trigonia muricata.
		„ rotundus.	„ Voltzi.
		„ longispinus.	„ suprajurensis.
		Aptychus 2sp.	Card. Lotharingicum.
		Natica macrostoma.	Arca longirostris.
		„ globosa.	Pinna granulata.
		„ hemisphaerica.	„ ornata.
		Pterocera Oceani.	Mytilus subpectinatus.
		„ Ponti.	Gervillia Kimmeridg.
		„ vespertilio.	Perna Suessi.
		„ musca.	„ Bouchardi.
		„ strombiformis.	Pinnigena Saussuri.
		Pleurotom. reticulata.	Pecten suprajurensis.
		Panopaea Alduini.	Ostrea deltoidea.
		„ tellina.	Exogyra virgula.
		Pholadom. paucicosta.	„ nana.
		„ Protei.	Terebratula subsella.
		„ multicostata.	„ humeralis.
		„ hortulana.	Rhynch. inconstans.
		Ceromya excentrica.	Lingula ovalis.
		„ obovata.	Discina latissima.
		Thracia suprajurensis.	Rabdocid. Orbignyana.
		„ depressa.	Hemicid. Boloniensis.
Oxford-gruppe.	Upper calcareous grit.	Oberstes Glied der Oxfordgruppe. Paläontologische Verhältnisse noch wenig erforscht. Uebergänge zu der darunterliegenden Zone.	
	Oxford-Oolith. Zone des Cidaris florigemma. Reiht sich über Profil Nr. 43, §. 81.		

schaffenheit entferntliegender Bildungen. In der neuesten Zeit haben sich dagegen Buvignier,* Hébert und Marcou für den Synchronismus dieser Bildungen ausgesprochen, und es wird das Erste sein, womit ich in §. 103 zu beginnen habe, die Beweise hiefür zusammenzustellen.

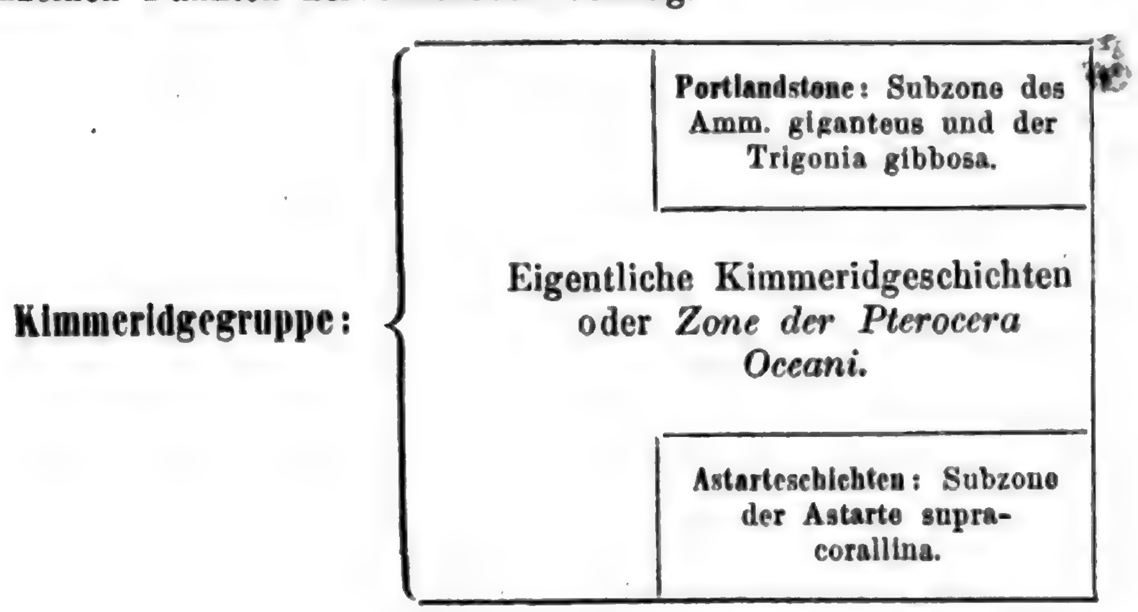
Die Begrenzung der Kimmeridgegruppe wird in England nach den früheren Systemen auf Grund der mineralogischen Verschiedenheit ausgeführt, welche die dunklen Thone im Vergleich zu dem sie unterlagernden Upper calcareous grit zeigen. An den französischen und deutschen Localitäten suchen wir zum Zwecke der Vergleiche vorerst nach einer mit der englischen Art der Begrenzung übereinstimmenden Trennungslinie. Eine solche zu finden ist jedoch nicht überall gelungen, da wir z. B. die Parallele für die Zone der Diceras arietina in England nicht kennen. Die zwei Profile Nr. 54 und 55 sollen diese Umstände veranschaulichen, zugleich habe ich in denselben die von mir befolgte Eintheilung der Etage angedeutet.

Es ist noch nicht gelungen, die Kimmeridgegruppe in eine grössere Anzahl scharfer geognostischer Horizonte abzutheilen und dieselben auf dem ganzen hier betrachteten Terrain in übereinstimmender Weise zu verfolgen. So beträchtlich die Zahl der durch Corallriffe, Plattenkalke, Thonmassen, bituminöse Schiefer u. s. w. bedingten localen Horizonte ist, so verschwinden dieselben auf grössere Entfernungen. Auch in Beziehung auf die eigentlich paläontologischen Merkmale sind wir noch nicht so weit gekommen, dass wir die vorhandenen Uebergänge der zahlreichen Species überwunden und scharfe Zonen constituirt hätten. Es lässt sich zwar in den meisten Fällen bestimmen, ob wir es mit unteren, mittleren oder oberen Kimmeridgeschichten zu thun haben, allein gewöhnlich ist diese Unterscheidung nicht auf die organischen Reste gegründet, sondern richtet sich nach den Ni-

---

* Auch Thurmann's spätere Angaben (9ter Brief über den Jura) zeigen uns, dass er wenigstens in indirecter Weise sich zu dieser Ansicht bekannte, indem er die Astarteschichten von seiner Et. corallien abtrennte und mit der Groupe Portlandien vereinigte.

veauverhältnissen. Ich betrachte desshalb die ganze Etage vorerst noch als paläontologisch zusammengehörige Abtheilung, indem ich jedoch einerseits die in Frankreich an ihrer Basis unterschiedenen Astarteschichten: (als *Subzone der Astarte supracorallina)* soweit als möglich zu unterscheiden, andererseits den in England besonders hervorgehobenen Portlandstone: (als *Subzone* des *Amm. giganteus* oder der *Trigonia gibbosa)* auch mit den Bildungen auf dem Kontinente in Parallele zu bringen versuchen werde. Dagegen betrachte ich die Hauptmasse der mittleren Kimmeridgebildungen: *(Zone der Pterocera Oceani)* als geognostisch mächtigsten und verbreitetsten Horizont. Ich werde denselben soweit es mir möglich ist verfolgen, wänrend ich die unteren als Astarteschichten, sowie andererseits die oberen als Portlandstone ausgesprochenen Niederschläge nur von einzelnen Punkten hervorzuheben vermag.



1) Die Schichten der *Astarte supracorallina.* (Subzone.)

§. 103.

Synonymik. „Calcaire à Astartes“ Thirria, 1830 notice sur le terrain jurassique pag. 26 u. pag. 40. Mém. de la Soc. des sc. nat. de Strassbourg. I. Bd. Thurmann 1832, Essai sur les soulèvemens jurassiques pag. 15. ibid. Dufrénoy et Élie de Beaumont, 1848, Explication de la Carte géol. de France, II. Bd. pag. 524. E. Hébert Terr. jurass. dans le bassin de Paris. Mém. présenté à l'academie des Sciences 3. Nov. 1856. pag. 86. „Groupe

séquanien" J. Marcou, 1846—1848, Recherches géol. sur le Jura salinois pag. 102. „Groupe de Besançon" J. Marcou, 1857. Lettres sur les Rochers du Jura pag. 9 und pag. 41.

Paläontologie. Ich habe zwar in §. 101 einige Arten aufgezählt, deren Vorkommen sich auf die Astartekalke zu beschränken scheint, doch ist die Zahl dieser Species noch sehr gering, während wir im Nachfolgenden sehen werden, dass die organischen Reste dieser Abtheilung mit denen der höheren Kimmeridgeschichten zum Theil übereinstimmen. Ich lege desshalb vorerst den Astarteschichten in paläontologischer Beziehung nicht den gleichen Werth bei, welchen die übrigen, seither betrachteten Zonen besitzen. Ich glaube zwar, dass wir später noch bestimmtere Charactere auffinden werden, mittelst derer sich die oft mächtigen, durch ihr tieferes Niveau von den mittleren Kimmeridgebildungen verschiedenen Ablagerungen nach ihren paläontologischen Verhältnissen als isolirte Zone deuten lassen, allein bis jetzt ist dies nicht gelungen, da auch die in §. 101 als Leitmuscheln der Astartekalke angeführten Species erst noch ergänzt und an einer grössern Anzahl von Localitäten nachgewiesen werden müssen, bevor wir eine paläontologische Vertretung dieser Niederschläge, isolirt von den übrigen Zonen, annehmen dürfen.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Ich habe hier nochmals vorauszuschicken, dass sich die Astartekalke in derjenigen Form, wie sie von den verschiedenen Geologen beschrieben wurden, nicht auf dem ganzen hier betrachteten Terrain finden, sondern dass sie z. B. in England und an der Nordküste von Frankreich durch eigentliche Kimmeridgethone vertreten werden, welche wir in §. 106 besonders behandeln. Ich habe ferner hier gleich Anfangs zu erwähnen, dass ich von der vollständigen Uebereinstimmung der Ablagerungen, welche von Thirria, Thurmann, Marcou, Dufrénoy und Élie de Beaumont, Buvignier, Hébert, d'Archiac u. A. unter der Bezeichnung „Astartekalke" von verschiedenen Localitäten beschrieben wurden, nicht überzeugt bin, und dass ich insbesondere ihre Begrenzung gegen oben für

zu schwierig halte, um hier übereinstimmende Resultate erwarten zu können. Wie ich schon erwähnte sind die paläontologischen Charaktere häufig zu spärlich, um einen directen Beweis für den Synchronismus ihrer Niederschläge daraus ziehen zu können. Dennoch musste ich die Bildung hier hervorheben, da sie doch wenigstens an der Mehrzahl der genauer untersuchten Localitäten übereinstimmende Verhältnisse gezeigt hat, indem insbesondere an solchen Punkten kein Zweifel über ihren annähernden Synchronismus besteht, an welchen Diceratenschichten die Basis der Astartekalke bilden, und an welchen letztere noch von der Zone der Pterocera Oceani überlagert werden. Die Astartekalke bilden das Verbindungsglied zwischen der Zone der Diceras arietina und den mittleren Kimmeridgeschichten, sie selbst gehören jedoch entschieden zu der „Etage Kimmeridgien“, wie wir im Folgenden bei Betrachtung ihrer paläontologischen Charactere an einer Reihe von Localitäten sehen werden:

Schweizer Jura. Ueber der Zone der Diceras arietina erhebt sich in den nördlicheren Gebirgszügen des Schweizer Jura ein mächtiges Schichtensystem, welches aus den Kalken und Mergeln der Astarteschichten zusammengesetzt, an manchen Punkten durch die äussere Form der Bergabhänge sich schon von der Ferne verräth, indem die thonigeren Lagen, durch Auswaschen zum Theil entfernt, eine „Combe astartienne“ bilden, welche die oberen Astartekalke von den festen Bänken des Coralrags kluftartig trennt. Am deutlichsten sah ich die Astartekalke in der Kette des Mont-Terrible oberhalb Glovelier südlich und südöstlich von St. Ursanne, sowie nördlich von Delémont bei Soyhière. An letzterem Punkte waren die z. Thl. thonigen z. Thl. oolithischen Lagen mit Fossilen ganz angefüllt, allein dennoch war die Zahl der characteristischen Arten, welche ich dorther mitbrachte, nicht beträchtlich, auch konnten verschiedene jener Vorkommnisse ihrer unvollständigen Erhaltung wegen nicht bestimmt werden. Ich sammelte in den Astartemergeln von Soyhière folgende Species:

Nerinea sp. ind.
Natica 3sp. ind.
Chemnitzia sp. ind.
Trigonia sp. ind.
Pholadomya sp. ind.
Lucina Elsgaudiae.
Mytilus subpectinatus.
Mytilus sp. ind.
Pinnigena Saussuri.
Ostrea sequana.
Exogyra nana.
Terebratula humeralis.
Thecidium Virdunense.
Rhynchonella cf. pinguis.
Hemicidaris stramonium.
Apiocrinus incrassatus.

Goniolina hexagona, Echinobrissus major, Astarte supracorallina (? Nerinea Gosae) finden sich gleichfalls in den Astartekalken jener Gegend. So sah ich insbesondere ein zwar nicht ganz vollständiges, aber grosses Exemplar von *Goniolina hexagona* in der Sammlung des H. Dr. Greppin zu Delémont. J. Thurmann * bezeichnet ferner noch weitere Species als solche, welche im Schweizer Jura sich von den Astartekalken in die höheren Lagen der Kimmeridgebildungen hinauf erstrecken, wie: *Ostrea solitaria, Homomya hortulana, Ceromya excentrica, Terebratula humeralis.* Zugleich sollen an manchen Localitäten Corallriffe in den Astartekalken auftreten, über welche aber noch zu wenig bestimmt ist, um sie hier in Betracht ziehen zu können. So dürftig überhaupt die paläontologischen Bestimmungen der eine beträchtliche Mächtigkeit erreichenden Astartebildungen des Schweizer Jura sind, so zeigt es sich hier dennoch schon, dass mehrere der bezeichnenderen Species durch Leitmuscheln der Kimmeridgegruppe repräsentirt werden. Da wir noch von mehreren Districten zum Theil bestimmtere paläontologische Untersuchungen besitzen, so gehe ich zu den Ablagerungen einer anderen Gegend über.

Juradepartement. Die Astartekalke des Juradepartements (Séquanien M.) wurden von J. Marcou ** in eine untere, 3 Meter und eine obere, 28 Meter mächtige Abtheilung getrennt.

---

* J. Thurmann, 1852. Neuvième lettre sur le Jura. Bronn Jahrbuch 1854, pag. 354.

** J. Marcou, 1846—1848. Recherches géologiques sur le Jura salinois. pag. 102. Mém. Soc. géol. de Fr. 2te Ser. III. Bd. I. Thl.

Die unteren sandigen Mergel, welche über dem Oolite corallienne (d. h. Zone der Diceras arietina) folgen, nennt J. Marcou „Marnes séquaniennes", die oberen compacteren Kalke dagegen „Calcaires séquaniens". Ich hebe hier wiederum kurz die bezeichnenderen paläontologischen Momente hervor, welche J. Marcou für seine Etage angegeben hat, und welche um so wichtiger sind, als es die erste vollständigere paläontologische Zusammenstellung war, welche für die von Thirria eingeführte Ablagerung gegeben wurde. Unter den von J. Marcou* aus den Astartekalken des Juradepartements aufgezählten Species gehören folgende Arten der Kimmeridgegruppe an (d. h. sie wurden an anderen Localitäten in Schichten gefunden, in welchen Pterocera Oceani, Exogyra virgula u. s. w. zugleich vorkommen):

Chemnitzia abbreviata. (Melania Röm.)
Natica turbiniformis Röm.
„ macrostoma Röm.
Rostellaria Wagneri Thurm. (nodifera Koch.)
Ostrea solitaria Sow.
„ Bruntrutana Thurm. (nana Sow.)
Mytilus jurensis Merian.
„ subpectinatus d'Orb. (pectinatus Sow.)
„ subaequiplicatus Goldf.
Pinnigena Saussuri. (Trichites Thurm.)
Lucina Elsgaudiae Thurm.
Ceromya inflata Agass. (obovata Röm.)
Trigonia suprajurensis Agass.

Dasselbe gilt wahrscheinlich auch für die Brachiopoden der dortigen Astartekalke, ferner wurden *Cidaris baculifera* und *Hemicidaris diademata* (welche nach den Bestimmungen von Agassiz in der Schweiz gleichfalls in den obersten Jurabildungen vorkommen), in den Astartekalken des Juradepartements gefunden, so dass ungefähr die Hälfte der von J. Marcou genannten Arten durch solche Species repräsentirt werden, welche, wie wir

* J. Marcou, vorige Anmerkung pag. 110.

später sehen werden, an andern Localitäten auch in höhere, d. h. in anerkannte Kimmeridgebildungen hinaufgehen. Dagegen haben wir

Astarte supracorallina d'Orb. (A. minima Thurm.)
Pecten varians Röm.
Ostrea sequana Thurm.
Apiocrinus incrassatus (A. Meriani Des.)
Lithodendron Rauracum Thurm.

als solche Arten zu betrachten, welche im Juradepartement eigens nur in den Astartekalken, nicht aber höher oder tiefer gefunden wurden.

Der wichtige Schluss, den uns die Bestimmungen von J. Marcou gestatten, ist derjenige, dass die Astartekalke des Juradepartements zwar eine mächtige, mineralogisch eigenthümlich entwickelte Ablagerung bilden, dass aber ihre organischen Einschlüsse wegen ihrer vielfachen Uebergänge gegen die überlagernde Zone und bei der geringen Zahl ausschliesslich leitender Species, vorerst noch nicht als gesonderte Fauna aufgenommen werden können, und dass ferner die Astartekalke nach ihren wesentlichsten Species zu schliessen ein Aequivalent eines Theiles des englischen Kimmeridgethones bilden.

Da ich einen grossen Werth darauf lege, dass J. Marcou in seiner neuesten Schrift * den Synchronismus zwischen den Astartekalken des Juradepartements und dem englischen Kimmeridgethon nicht allein für möglich hält, sondern denselben ausdrücklich sogar als sehr wahrscheinlich betrachtet, so habe ich mich schon in §. 102 auf diese Ansicht bezogen.

Haute-Saône. Es ist von historischem Interesse, das Auftreten der Astartekalke im Dep. der Haute-Saône zu berühren, denn von hier wurden dieselben zuerst beschrieben, indem sie Thirria in seinen Arbeiten von 1830, 1832 und 1833 **

---

* J. Marcou, 1857. Lettres sur les Rochers du Jura dans les deux Hémisphères pag. 108 u. pag. 135.

** E. Thirria, 1830 notice sur le terrain jurass. du Dép. de la Haute-Saône pag. 26. E. Thirria, 1832, Carte géol. du Dép. de la Haute-Saône.

unter der Bezeichnung „Calcaires à Astartes“ als Sous-Groupe unterschied und zugleich ihre mineralogischen und paläontologischen Verhältnisse zusammenzustellen versuchte. Letzteres gelang ihm nun freilich nicht, denn die Liste der von ihm aus den Astartekalken angeführten Arten enthält nur wenig Bezeichnendes, so dass ich mich darauf beschränken muss, die von ihm unterschiedene Ablagerung als ein 19 Meter mächtiges System von compacten z. Thl. mergeligen Kalken mit abwechselnden Mergelschichten hier zu erwähnen, welche von Thirria's „Calcaire à nerinées“ (d. h. der Zone der Diceras arietina) unterlagert wird, während darüber die Zone der Pterocera Oceani (siehe §. 107) aufs Deutlichste entwickelt an einer Reihe von Localitäten auftritt.

Pariser Becken. Ich beginne mit der Betrachtung der Astartekalke im Dep. der Meuse, woselbst ich in Begleitung H. Buvignier's Gelegenheit hatte, den Durchschnitt zu sehen, welchen ihre Schichten in den Umgebungen von Verdun darbieten. Doch benütze ich die umfassenderen Untersuchungen dieses Gelehrten, um die Verhältnisse kurz zu beschreiben, unter welchen sich die Astartekalke hier entwickelt haben.

Verdun (Meuse). Leider fehlen die Diceratenschichten in den nächsten Umgebungen von Verdun, während gerade hier die Astarteschichten aufs Deutlichste abgelagert sind. Wir verlieren hiedurch an dieser Localität den scharfen Horizont, welchen die Zone der Diceras arietina immer da bildet, wo sie in ihrer characteristischen Weise als Coralrag auftritt. Doch finden sich in demselben Departement andere Punkte, an welchen die oolithischen Kalke mit Diceras arietina unter den Astarteschichten ausgesprochen sind. Buvignier* nennt die ganze Abtheilung der letzteren

„Groupe des Calcaires à Astartes“

und unterscheidet eine untere Hälfte dieser Abtheilung, welche

---

Mém. Soc. d'hist. nat. de Strassb. I. Bd. E. Thirria, 1833, Statistique de la Haute-Saône pag. 151.

* A. Buvignier, 1852. Statistique; Géologie de la Meuse pag. 329.

im Wesentlichen aus dunkelgrauen Thonen besteht, in deren Mitte sich mehrere Lagen mergeliger Kalke ausscheiden. Unweit Verdun findet man eine deutliche Corallenbank, ferner einige höchst eigenthümliche, grobkörnig oolithische Muschelbreccien, deren zahlreiche Fossile grösstentheils mit den von Römer beschriebenen Arten aus den Hoheneggelser Schichten* übereinstimmen. Buvignier hebt in der unteren Abtheilung das Vorkommen von *Exogyra virgula* von *E. Bruntrutana (nana* Sow.) und von *Ostrea deltoidea* besonders hervor, führt aber in seiner Liste pag. 337—343 noch weitere z. Thl. für die ächten Kimmeridgeschichten bezeichnende Species an. Die obere Hälfte der Gruppe wird durch ein System von Kalkbänken gebildet, unter welchen sich insbesondere die mit Abdrücken von *Astarte supracorallina* gefüllten Lagen auszeichnen. Doch wird von Buvignier noch eine beträchtliche Anzahl an verschiedenen Localitäten des Meusedepartements in diesem Niveau vorkommender Species in seiner Liste pag. 349—354 zusammengestellt, auf welche wir einen Blick zu werfen haben, um uns über die Einreihung dieser Bildung auf Grund ihrer wichtigeren paläontologischen Charactere zu orientiren. Neben vielen neuen und z. Thl. unbestimmten Arten erwähnt A. Buvignier folgende Species aus der obern Hälfte der Astartekalke des Dep. der Meuse:

Pholadomya multicostata	(Phol. acuticosta Buv.).
„ Protei.	
„ hortulana.	
Ceromya excentrica.	
„ orbicularis.	
Panopaea tellina . . .	(Panopaea Voltzi).
Lucina Elsgaudiae.	
Anatina Helvetica . . .	(Arcomya Helvetica ?).
Mactra Saussuri . . .	(Venus Saussuri).
Trigonia suprajurensis.	
Mytilus subpectinatus .	(Myt. pectinatus).

* Vergleiche §. 104.

Pinna granulata . . .	(Pinna ampla).
Avicula modiolaris . .	(Avicula Gessneri).
Hinnites inaequistriatus .	(Spondylus inaequistr.).
Ostrea solitaria.	
Exogyra virgula.	
„ nana	(Exogyra spiralis).
Terebratula subsella . .	(Terebratula sella ?).
Natica hemisphaerica.	
„ turbiniformis.	
„ macrostoma.	
„ dubia.	
„ globosa.	
Nerinea Gosae.	
Rostellaria nodifera . .	(Rostellaria Wagneri).
Pterocera Oceani.	
„ Ponti.	
„ musca.	
Ammonites Lallierianus.	

Ausser diesen Arten enthält die Buvignier'sche Liste noch eine Anzahl für die Astartekalke des Dep. der Meuse eigenthümlicher Arten, ferner mehrere solche Species, deren Vorkommen in dem angegebenen Niveau mehr als unwahrscheinlich ist, wie z. B. das von *Rhynchonella lacunosa, Amm. Humphriesianus.* Dagegen dürfen wir uns auf die Bestimmungen der soeben angeführten 29 Species wohl grösstentheils verlassen, da sich z. Thl. sehr characteristische Formen darunter finden, wie denn auch mehrere dieser Arten von Buvignier unter richtiger Benennung abgebildet wurden.

Betrachten wir obige 29 Species in Beziehung auf ihre geognostische Verbreitung, so finden wir, dass es die wichtigsten Leitmuscheln der Kimmeridgegruppe sind, indem die Mehrzahl derselben an den typischen Localitäten von Le Havre und Boulogne im eigentlichen Kimmeridgeclay, oder an andern Localitäten in solchen Schichten vorkommen, welche allgemein als Kimmeridgebildungen gedeutet werden. Da mehrere dieser Species schon in den unteren Lagen der Astartekalke des Meuse-

Departements gefunden wurden und da überhaupt die ganze Abtheilung der „Groupe des calcaires à Astartes" als zusammengehöriges Formationsglied betrachtet wird, so folgt hieraus ferner der weitere Schluss, dass nach den paläontologischen Bestimmungen von A. Buvignier die Astartekalke des Meusedepartements eine mit den Kimmeridgeschichten anderer Gegenden, in Beziehung auf eine Reihe der wichtigsten Leitmuscheln, übereinstimmende Ablagerung bilden.

E. Hébert gibt uns in seiner neuesten Schrift * weitere Beiträge über die paläontologischen und mineralogischen Verhältnisse, welche die Astartekalke in den Umgebungen von Saint-Mihiel und Commercy (Meuse) zeigen. An den Einschnitten der von Commercy nach Bar-le-Duc führenden Eisenbahn kamen in der Nähe von Commercy Oolithe mit Diceras arietina zu Tag, deren Ueberlagerung durch die mergeligen Astartekalke hier deutlich zu sehen war. Ein Einschnitt zu Cousances-aux-Bois entblösste die Astartekalke, deren mergelige Kalkbänke aber gegen oben in die mit *Exogyra virgula* gefüllten Thonlagen übergehen. In dieser Grenzregion sollen nach E. Hébert einige Oolithbänke auftreten, in welchen derselbe folgende Arten auffand: *Pinnigena Saussuri, Pholadomya Protei*, *Thracia suprajurensis, Ceromya excentrica, Nautilus giganteus.* Dagegen wurden bei Loxéville noch jüngere Schichten, d. h. eigentliche Kimmmeridgethone in einer Mächtigkeit von 12 Metern aufgeschlossen, welche gegen oben mit mergeligen Kalken wechsellagern, dann aber noch von weiteren 8 Metern compacter Kalke bedeckt werden, in welchen E. Hébert folgende 3 Species auffand: *Pholadomya(acuti-)-multicostata, Ammonites rotundus* und *Pinna granulata.* Mit diesen Lagen schliesst E. Hébert die dortigen Kimmeridgeschichten gegen oben ab.

In Beziehung auf die zu Cousances-aux-Bois vorkommenden Astartekalke bemerkt E. Hébert ausdrücklich, dass *Ostrea deltoi-*

* E. Hébert, 1856. Terr. jurassiques dans le bassin de Paris pag. 59—62. Mém. prés. à l'acad. des sciences.

dea hier sehr zahlreich gefunden werde. Ausserdem bezeichnet er noch weitere in den dortigen Astartekalken vorkommende Arten, indem er die Uebereinstimmung derselben mit den die Kimmeridgethone von Loxéville characterisirenden Species nachzuweisen sucht, wobei er sich pag. 61 in folgender Weise ausdrückt: „Die den Astartekalken von Cousances-aux-Bois und dem System der Virgulaschichten gemeinschaftlichen Fossile sind sehr zahlreich und gehören den häufigsten Arten an."

Ich führe hier die Species einzeln an, welche von E. Hébert sowohl in den Astartekalken von Cousances-aux-Bois, als auch in den Kimmeridgethonen von Loxéville gesammelt wurden:

Natica macrostoma.
Rostellaria vespertilio.
Panopaea Voltzi (tellina).
Pholadomya Protei.
„ hortulana.
Ceromya excentrica.
Cardium Lotharingicum.
„ Verioti Buv.
Mactromya (Lavign.) rugosa.
Thracia suprajurensis.
Pinna granulata.
Gervillia Kimmeridgiensis.
Pecten Dionisius.
Ostrea solitaria.
„ virgula.
Terebratula subsella.
Rhynchonella inconstans.

Endlich bezeichnet E. Hébert noch 7 weitere Arten, welche im Dep. der Meuse nur in den Astartekalken hier aber niemals in einem anderen Niveau gefunden wurden. In andern Ländern kennt man jedoch diese 7 Species aus den eigentlichen Kimmeridgethonen, oder den damit identischen Bildungen, so dass der Schluss, welcher sich aus den gesammten Hébert'schen Beobachtungen ziehen lässt, in Uebereinstimmung mit dessen eigenen Ansichten wiederum der sein würde: dass die Astartekalke von Cousances-aux-Bois in anderen Gegenden durch Kimmeridgebildungen vertreten werden, indem der Synchronismus zwischen einem Theile des Kimmeridgethones von Le Havre und Boulogne und den Astartekalken von Cousances-aux-Bois aus der Identität der in beiden Bildungen vorkommenden Leitmuscheln hervorgeht. Es bilden demnach die Astartekalke von

Cousances-aux-Bois ein Glied der im Departement der Meuse auftretenden Kimmeridgegruppe.

Departements der Aube und der Yonne vergleiche §. 107.

Departement der Orne. Nachdem ich in §. 98 das Auftreten der Diceratenschichten zu Bellême und Mortagne kurz beschrieben habe, gehe ich hier wiederum zu den dieselben unmittelbar überlagernden Astartekalken über. Es sind theils thonige, theils kalkige Bänke von geringer Mächtigkeit, welche die Abtheilung hier zusammensetzen und eine ziemliche Verbreitung zu besitzen scheinen. Auf einer Excursion, welche ich in Gesellschaft meines Freundes L. Sämann in die Dep. der Sarthe und der Orne machte, fanden wir unweit Mortagne die zahlreichen Abdrücke von *Astarte supracorallina* in einem hellen mergeligen Kalke ganz in der Nähe jener Stadt. Ich sammelte hier und zu Bellême sonst wohl noch mehrere Species wie z. B. *Natica turbiniformis*, *Rostellaria ornata*, *Mytilus jurensis*, *Mytilus subpectinatus*, *Exogyra nana*, *Ostrea solitaria*, allein die Zeit war mir zu kurz zugemessen, um jene Lagen im Detail untersuchen zu können. Um so mehr wurde ich durch die Publication E. Hébert's * erfreut, aus welcher ich ersehe, dass derselbe auch im Jahre 1854 und nur wenige Monate früher die Umgebungen von Bellême besuchte und hier mit meinen eigenen Beobachtungen übereinstimmende, aber detaillirtere und zahlreichere Resultate erhielt. E. Hébert zeichnet ein Profil der unmittelbar über den Diceratenschichten folgenden, ungefähr 12 Fuss mächtigen, kalkigen und thonigen Lagen der Astarteschichten aus den Umgebungen von Bellême und zählt sodann folgende in den dortigen Astartekalken von ihm gesammelte Arten auf:

Nautilus giganteus.	Pholadomya Protei.
Nerinea Gosae.	Ceromya excentrica.
Natica turbiniformis.	Cardita cornuta.
Rostellaria Gaulardea.	Trigonia muricata.
Panopaea Voltzi.	Mytilus jurensis.

* Vorige Anmerkung pag. 68 — 69.

Mytilus subaequiplicatus.
„ subpectinatus.
Pinnigena Saussuri.
Ostrea deltoidea.
Ostrea solitaria.
Rhynchonella inconstans.
Terebratula subsella.

E. Hébert weist auf die Uebereinstimmung dieser Arten mit denen der Astartekalke des Meusedepartements hin und zeigt zugleich, dass sämmtliche von ihm angeführte Species, mit Ausnahme von *Nerinea Gosae* und *Mytilus jurensis* auch im Kimmeridgethon von Le Havre vorkommen, dass also auch im Dep. der Orne die Astartekalke in paläontologischer Beziehung mit den typischen Kimmeridgebildungen übereinstimmen. Ich habe hier nur noch beizufügen, dass *Nerinea Gosae* am Lindener Berg, *Mytilus jurensis* aber in den Umgebungen von Porrentruy in den Schichten der Pterocera Oceani vorkommen, dass also auch diese beiden Arten in anderen Gegenden in der Kimmeridgegruppe gefunden wurden und sogar als Leitmuscheln dieser Etage bekannt sind.

§. 104. Umgebungen von Hannover und Hildesheim. Ich habe hier noch einige Bemerkungen zu machen, über die Art, nach der sich die ebenbesprochenen Niederschläge im norddeutschen Jura vertreten finden, schicke jedoch voraus, dass ich die dortigen Bildungen nicht selbst gesehen, sondern meine Schlüsse aus den mir vom Grafen von Mandelsloh, dem Herrn Obergerichtsrath Witte in Hannover und dem Herrn Dr. Denkmann in Hildesheim mitgetheilten fossilen Arten gezogen habe.

Nach den von Römer* gegebenen Bestimmungen liegt an der Basis des oberen Jura, am Lindener Berg und an andern Localitäten ein dunkler Thon, welchen derselbe

„Oxfordthon“ nannte. Darüber folgt das
„untere sandige Coralrag“, dann der
„wahre Corallenkalk“, der
„Dolomit des Corallenkalkes“, endlich das
„obere Coralrag“, auf welchem dann schon diejenigen Schichten ruhen, welche wir als Aequivalente der Kimmeridgegruppe nachher betrachten. Aus

* F. A. Römer, 1836 die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges u. 1839 Nachtrag.

Römers „Oxfordthon" erhielt ich von Herrn Obergerichtsrath Witte mehrere Fossile aus der Zone des Amm. athleta vom Lindener Berg bei Hannover in kleinen aber zierlich verkiesten Exemplaren, darunter *Amm. ornatus* und *A. Lamberti*. Während über die Vertretung der Zone des Amm. biarmatus hier noch nichts Genaueres bestimmt wurde, so bildet dagegen das „untere sandige Coralrag" die Aequivalente des „Lower calcareous grit" * d. h. die Mittelregion der Oxfordgruppe. Die Fossile, welche ich aus dem unteren sandigen Coralrag von Heersum bei Hildesheim und aus den Umgebungen von Hannover erhielt, bestehen aus folgenden Arten:

Belemnites laevis.
„ hastatus.
Ammonites cordatus.
„ perarmatus.
„ plicatilis.
Chemnitzia Heddingtonensis.
Phasianella striata.
Pleurotomaria Münsteri.
Mytilus cancellatus.
Pecten subfibrosus.
Gryphaea dilatata.

Der „wahre Corallenkalk" enthält zwar wiederum mehrere der obengenannten Species, allein seine organischen Reste zeigen schon jene Veränderung an, welche sich z. B. im Terrain à Chailles zwischen den mittleren und oberen Lagen kund giebt, d. h. es beginnt hier mit dem wahren Corallenkalk ein deutliches Corallriff, welches durch seine organischen Reste sehr viele Uebereinstimmung mit den an andern Localitäten in der Zone des Cidaris florigemma entwickelten Corallenbänken zeigt. Man findet hier die Säulenglieder einer zu *Millericrinus echinatus* gehörigen Art, ganz ähnliche Wurzelstücke von *Millericrinus*, wie sie im Terrain à Chailles vorkommen, zahlreiche *Corallen*, verschiedene Arten von *Arca*, *Lima* und *Pecten*, so z. B. *Pecten octocostatus* u. s. w., so dass wir diese Bildung wenigstens als annäherndes Aequivalent der Zone des Cidaris florigemma betrachten dürfen.

Ueber den „Dolomit des Corallenkalkes" lässt sich noch nichts bestimmen, es fehlen genauere Anhaltspunkte, dagegen schliesst das „obere Coralrag" zahlreiche fossile Arten ein, von welchen zwar manche noch nicht genauer verglichen sind, von welchen aber doch einige, wie *Turbo princeps*, *Terebratula orbiculata* u. s. w. es sehr wahrscheinlich machen, dass die Zone der Diceras arietina hier ihre Vertretung gefunden habe.

Von besonderem Interesse dürfte es nun aber sein, die über dem oberen Coralrag folgenden Niederschläge zu erwähnen, deren Fossile schon frühzeitig von Römer beschrieben wurden, und deren geognostischer Horizont sich in localer Weise ziemlich sicher bestimmen lässt. Es sind die Hoheneggelser Schichten,

* Römer äusserte diese Ansicht schon früher in seinem „Nachtrag" pag. 4.

welche zu Hoheneggelsen bei Hildesheim und am Lindener Berg bei Hannover aufgefunden wurden. Ich verdanke Herrn Dr. Denkmann eine Serie von über 100 Species, welche derselbe zu Hoheneggelsen in einer mit Muscheln und grossen Oolithkörnern gefüllten Bank gesammelt hatte. Die entsprechende Schicht tritt am Lindener Berg über dem oberen Coralrag und unter der hier deutlich ausgesprochenen Zone der Pterocera Oceani auf. Ihre organischen Reste, von welchen mir mehrere Species von Herrn Obergerichtsrath Witte freundlichst mitgetheilt wurden, stimmen mit den Hoheneggelsener Fossilen überein, sind auch hier zwar sämmtlich sehr klein, dagegen mit Schale aufs Deutlichste erhalten. Es sind die organischen Reste eines Coralrags, obschon die Corallen selbst keine beträchtliche Grösse erreicht haben. Zahlreiche Gasteropoden und Acephalen liegen hier mit einer Menge von Echinodermen und kleinen Corallen beisammen. Nach Römer hat Buvignier noch verschiedene dieser Species aus dem Dep. der Meuse beschrieben und sie z. Thl. auch mit den Römer'schen Arten identificirt, denn wie ich schon im vorhergegangenen Paragraphen erwähnte, findet sich eine ganz entsprechende Ablagerung in den Umgebungen von Verdun, welche Buvignier in die Astartekalke eingereiht hat.

Als besonders characteristische Arten der Hoheneggelser Schichten führe ich *Nerita pulla*, *Littorina concinna, Orthostoma Virdunensis*, *Trochus carinellaris*, *Helicocryptus pusillus*, *Cerithium limaeforme, C. septemplicatum*, *Emarginula Goldfussi, Patella minuta, Astarte curvirostris, Trigonia hybrida, Mytilus acutus, Pecten varians, Apiocrinus incrassatus* u. s. w. an. So sehr ein genaueres Eingehen auf die einzelnen Vorkommnisse von Interesse wäre, so muss ich dies hier unterlassen, da die vorhandenen Untersuchungen noch zu unvollständig sind, und da auch nur durch eine mit Abbildungen versehene Beschreibung Genügendes bezweckt werden könnte. Es liesse sich aber von weiteren Beobachtungen nicht allein eine beträchtliche Vermehrung und Vervollständigung der dortigen localen Fauna der Astarteschichten erwarten, sondern es dürfte dieselbe uns auch die Anhaltspunkte geben zur Beurtheilung der paläontologischen Be-

ziehungen, in welchen die Zone der Diceras arietina anderer Localitäten zu den darüberliegenden Astarteschichten steht.

Obschon Astarte supracorallina zu Hoheneggelsen nicht vorzukommen scheint, und obschon sich überhaupt nur wenige Uebereinstimmung zwischen den organischen Resten der Hoheneggelser Schichten mit denen der Astartekalke der meisten Localitäten zeigt, so wird die Deutung der Hoheneggelser Schichten als Zone der Astarte supracorallina doch ziemlich sicher gestellt, einerseits durch die darüberliegenden Schichten der Pterocera Oceani, andererseits aber durch die von Buvignier in den Astartekalken von Verdun aufgefundene oolithische Muschelbreccie, deren Fauna mit derjenigen sehr nahe übereinstimmt, welche wir aus den Hoheneggelser Schichten kennen gelernt haben. Die Verschiedenheit der fossilen Arten der Astartekalke, wie sie im Juradepartement und an den von mir besuchten Localitäten des Schweizer Jura gefunden werden, gegenüber den zu Hoheneggelsen vorkommenden Species rührt von der abweichenden Facies her. Wir haben die Hoheneggelser Fossile als die Fauna einer Corallfacies zu betrachten, während von den übrigen, seither behandelten Localitäten gewöhnlich nur solche Species angeführt werden konnten, welche einer gänzlich verschiedenen Facies angehören.

Ueber die Zone der Pterocera Oceani, welche am Lindener Berg die Astartekalke überlagert, habe ich §. 108 einiges Weitere hinzugefügt.

2) Die Schichten der *Pterocera Oceani*,

und die in unmittelbarer Verbindung damit stehenden Bildungen.

§. 105. Synonymik: „Oak-Tree-clay", Will. Smith, 1816, Strata identified by organized Fossils pag. 17. „Kimmeridgeclay" Conyb. and Phillips, 1822, Outlines of the Geology of England and Wales, I. Thl. pag. 177. „Marne argileuse havrienne" Alex. Brongniart, 1829, Tableau des terrains, pag. 410. „Argile de Honfleur" Deslongch. Dufrénoy, Élie de Beaumont Explic. de la Carte g. 2. Bd. pag. 159 und pag. 194. „Portlandkalk" Röm. 1836 Ool. pag. 12. „Groupe kimméridien" J. Marcou 1846—1848, Rech. géol. sur le Jura salinois pag. 116. „Sousgroupe Ptéro-

cérien (und Virgulien z. Thl.)" Thurmann: IX. Brief aus dem Jura. Bronn's Jahrb. 1854 pag. 353. „Groupe de Porrentruy", J. Marcou 1857. Lettres sur les Rochers du Jura pag. 9 und pag. 42.

Paläontologie. Die in §. 101, Nr. 31—131 aufgezählten Arten bilden die Leitmuscheln der hier betrachteten Formationsabtheilung.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate.

§. 106. Die Kimmeridgebildungen in England und an der Nordküste von Frankreich. Da es bis jetzt nicht gelungen ist, den Kimmeridgeclay in England und an der Nordküste von Frankreich nach seinen paläontologischen Characteren in Unterabtheilungen zu bringen und die in §. 103 unterschiedenen Astartekalke auch hier wiederum besonders abzutrennen, so fasse ich die ganze Ablagerung in diesem Paragraphen zusammen.

Ueber dem Upper calcareous grit, dessen Verhältnisse ich §. 92 anführte, folgt in England die beträchtliche Masse des Kimmeridge-clay's. William Smith nannte die dunklen Thone noch „Oak-Tree-clay" und erst durch Conybeare und Phillips * wurde der jetzt gebräuchliche Name gewählt und zwar nach dem kleinen Dorfe Kimmeridge (zwischen Purbeck und Osmington, westlich von der Insel Portland); denn hier erreicht die Bildung nicht allein eine bedeutende Entwicklung, sondern sie ist auch auf weite Strecken an den hohen Küstenwänden blossgelegt. Die Mächtigkeit von 700 Fuss wird für den gesammten Durchschnitt des Kimmeridgeclay's zwischen Purbeck und Osmington eine nicht zu hohe Schätzung sein, da Buckland ** dieselbe für die Thone in den Umgebungen von Kimmeridge schon zu 600 Fuss angiebt, während hier nur ein Theil der Formation sichtbar ist, indem die Basis der Thonmassen noch unter dem Niveau des Meeres begraben, erst etwas mehr westlich zum Vorschein kommt. ***

* Conybeare and Phillips, 1822 Outlines of the Geology of England and Wales 1. Bd. pag. 179.

** Buckland and de la Beche, on the Geology of the Neighbourhood of Weymouth. April 1830. Transact. of the Geol. Soc. 2. Ser. 4 vol. pag. 19.

*** Bei Osmington und Ringsteadt-bay sind auch die unteren Lagen ent-

Die Mächtigkeit, welche Fitton * für die gewöhnliche Entwicklung des Kimmeridgeclay's zu 500 Fuss annimmt, wird somit von der an den Küstenbildungen in Dorsetshire noch übertroffen, dagegen sinkt dieselbe in andern Gegenden auch tiefer herab und beträgt z. B. in den Umgebungen von Oxford 70 Fuss (nach Buckland **), während die Formation an der Küste von Yorkshire wahrscheinlich noch schwächer vertreten ist.

Die schönsten und bedeutendsten Aufschlüsse bleiben demnach immerhin zwischen Purbeck und Osmington. An den Küstenwänden von Purbeck sieht man zuerst die Ueberlagerung der Formation durch die festen, den Kalken der Insel Portland entsprechenden Niederschlägen. Mehr westlich werden die Durchschnitte des Kimmeridgeclay's, welcher an den hohen Wänden als dunkle Masse entblösst ist, immer mächtiger, verschwinden aber jenseits Kimmeridge, um jedoch bei Osmington wieder zum Vorschein zu kommen. Der obere Theil des Kimmeridgethones besteht aus den blättrigen Lagen eines schieferigen, dunklen Gesteines, welches, im Trockenen aufbewahrt, nach und nach eine beträchtliche Zähigkeit bekommt. Die Schiefer werden in Zwischenräumen von helleren und ziemlich harten Bänken unterbrochen. Ungefähr etwas über der Mitte der Formation finden sich bituminöse Schiefer, *** welche beim Erhitzen leicht brennen und dabei

---

blösst. Buckland zeichnet von hier einen Durchschnitt und theilt den Thonen eine Mächtigkeit von 300 Fuss zu (vergl. die vorige Anmerkung pag. 22 und tab. 3, fig. 1). Leider liegen aber die Bänke meistens nicht horizontal, auch sind an mehreren Punkten die entsprechenden Schichten gegen einander verschoben, wodurch die Messung der ganzen Bildung erschwert wird. Da Fitton, Buckland und de la Beche den Durchschnitt bei Kimmeridge zu 600 Fuss schätzen, hier aber die unteren Lagen der Formation, welche zu Osmington entblösst sind, fehlen, so haben wir einen Theil dieser tieferen Niederschläge noch dazuzurechnen, wobei sich dann 700 Fuss sehr wohl für den gesammten Durchschnitt ergeben können.

* Fitton, on the strata below the Chalk. Juni 1827 Transact. of the geol. Soc. 2. Ser. 4 vol. pag. 320.

** Buckland and de la Beche, siehe vorletzte Anmerkung.

*** Die bituminösen Schiefer werden östlich von Kimmeridge ausgebeutet und der Schutt an der steilen Küste hinab auf den Strand geworfen, wo ihn

durch ihren Geruch den Gehalt eines flüchtigen Oeles zu erkennen geben, zu dessen Gewinnung sie auch an der dortigen Küste ausgegraben werden. Ungefähr in demselben Niveau liegt eine zur Fabrication von Cement brauchbare Bank, welche gleichfalls gewonnen wird. Die bituminösen Schiefer sollen 20—30 Fuss Mächtigkeit besitzen, doch scheidet sich in denselben noch eine besonders reiche Bank aus, welche in der dortigen Gegend sogar zum Heizen in Oefen gebrannt wird und wegen ihrer dunklen Farbe den Namen „Kimmeridge-Coal" erhalten hat. Es ist diese Kimmeridge-Kohle jedoch nichts Anderes als ein schwarzer an brennbaren Stoffen sehr reicher Schiefer, welcher geschichtet, wie die übrigen Lagen, auch dieselben Fossile führt. Die Kimmeridge-Kohle scheint schon in früher Zeit die Aufmerksamkeit der englischen Geologen erregt zu haben, denn Conybeare und Phillips erwähnen sie ausdrücklich. * Auch Alaun soll aus den dortigen Schiefern dargestellt worden sein.

Die oberen Schiefermassen schliessen zahlreiche Versteinerungen ein, doch sind hier beinahe sämmtliche Vorkommnisse flachgedrückt. In den tieferen Lagen der Formation, woselbst die mineralogische Zusammensetzung der Schichten weniger gleichmässig ist, findet man z. Thl. sehr fette Thone mit weissen, oft in Farben spielenden Schalen von Mollusken sowie mit zahlreichen Exemplaren von *Ostrea deltoidea* erfüllt, während andererseits ziemlich mächtige, graue, sandige Thone und sandige Kalke

---

das Meer immer wieder wegnimmt. Das Unternehmen scheint um so lohnender, als hier an derselben Stelle Cement und Kimmeridge-Coal erzielt werden. Letztere ist zwar, wie schon erwähnt wurde, reicher an Bitumen als die Schiefer, doch wurde aus beiden Substanzen Oel gewonnen. Ich sah noch beträchtliche Schiefermassen in einer Oelfabrik zu Warham angehäuft, in welcher jedoch damals nicht gearbeitet wurde. Die sehr einfachen Apparate schienen nur den Zweck der Destillation zu haben. Ich konnte leider keine genauere Auskunft über den früheren Betrieb erhalten, welcher angeblich von einer Gesellschaft von Neuem in Angriff genommen werden sollte. Jedenfalls lässt sich wenigstens derselbe Erfolg, wie bei der Bereitung von Oel aus Liasschiefern erwarten, denn die dortigen Schiefer sind reich an Bitumen und lassen sich in Masse gewinnen.

* Vergl. Conybeare & Phillips 1822 Outlines pag. 178.

mit eisenoxydreichen Lagen gefunden werden, welche schon viele Aehnlichkeit mit den Bänken des Upper calcareous grit besitzen. Die Trennung beider Etagen ist hier erschwert und wir erhalten über dieselbe in keiner der englischen Schriften genügende Anhaltspunkte. Selbst Fitton giebt uns in seiner gründlichen und anerkannt ausgezeichneten Arbeit hierüber nichts Bestimmtes. Er scheint die Fossile der sandigen Schichten über dem Coralrag z. Thl. noch zum Upper calcareous grit zu rechnen, während doch die meisten derselben von Sowerby und anderen englischen Paläontologen aus der Kimmeridgegruppe beschrieben wurden.

Gerade zwischen Osmington und Ringsteadt-bay sind jedoch die Grenzschichten in einer Weise aufgeschlossen, dass wir von gründlichen Untersuchungen Resultate zu hoffen haben, welche für die Vergleichung des ganzen oberen Jura von der grössten Wichtigkeit werden dürften. Ich besuchte jene Strecke zwar mehrere Tage nacheinander, sah aber bald, dass ich bei der Mächtigkeit der dortigen Ablagerungen mich auf einzelne Beobachtungen beschränken müsse, denn die Aufnahme des ganzen Durchschnitts nach seinen paläontologischen und stratigraphischen Verhältnissen hätte einen weit längeren Aufenthalt erfordert.

Zu Shotover bei Oxford sind die Verhältnisse weit einfacher. Hier legt sich unmittelbar über die nur wenig mächtigen, hellen Bänke des Coralline Oolith die dunkle Thonmasse der Kimmeridgeformation, während das Upper Calcareous grit, angeblich durch Erosion hinweggenommen, an dieser Localität vollständig fehlt.

Noch einige weitere Localitäten, an welchen ich in England wenigstens einen Theil der Kimmeridgethone gesehen habe, übergehe ich hier; sie ziehen sich von Dorsetshire durch Wiltshire, Oxfordshire, Cambridgeshire, bilden sodann einen schmalen Streifen, welcher sich rechts von der Ouse durch Norfolk bis nach Hunstanton verfolgen lässt, während sie sich weiter östlich von Lincolnshire bis an die Meeresküste von Yorkshire erstrecken und hier in der Filey-bay in enger Verbindung mit dem sogen. „Speeton clay" * auftreten. Nur

* J. Phillips, 1829 Geol. of the Yorkshire coast pag 121—125.

wenige für die Kimmeridgegruppe bezeichnende Species wurden hier aufgefunden, während die südlicheren Bildungen solche z. Thl. zahlreich einschliessen. Ich habe über die organischen Reste der englischen Kimmeridgeschichten hier einige kurze Bemerkungen hinzuzufügen.

Obschon eine Trennung des englischen Kimmeridgethones in einzelne Unterabtheilungen bis jetzt auf Grund der paläontologischen Einschlüsse nicht ausgeführt werden konnte, so glaube ich doch, dass sich später noch eine solche ergeben wird. Wie unter den mächtigen Ablagerungen zwischen Osmington und Purbeck eine Anzahl mineralogisch verschiedener Niederschläge angetroffen wird, so scheinen auch die organischen Reste hier eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten. Geben wir auch zu, dass *Exogyra virgula*, *Cardium Lotharingicum* und noch einige andere Arten die Thone von unten bis oben durchsetzen, so ist damit die Möglichkeit noch nicht abgeschnitten, dass die zahlreichen übrigen Arten sich nach bestimmten Zonen gruppiren. Beim Begehen jener Küste sah ich in den oberen Schiefern eine grosse Masse flachgedrückter Ammoniten, welche aber sämmtlich der Familie der *Planulaten* angehörten; mit denselben wurden zahlreiche, z. Thl. prächtig erhaltene Fischreste, ferner *Coccoteuthis latipinnis* und 1 Species von *Acanthoteuthis* gefunden, zugleich kommen hier *Discina latissima* und *Cardium Lotharingicum* häufig vor. Letztere Species geht nun zwar auch in die tieferen Lagen über, allein während hier die Bänke mit *Rhynchonella inconstans*, *Pleurotomaria reticulata*, *Pinna granulata*, *Mytilus subpectinatus*, *Cardium Lotharingicum*, zahlreichen *Serpeln* u. s. w. eine, z. Thl. selbstständige Fauna einzuschliessen scheinen, fand ich in den schon erwähnten fetten Thonen, welche in der Masse des dortigen Kimmeridge-clay's eine ziemlich tiefe Stelle einnehmen, wiederum mehrere bezeichnende Species, welche in den oberen Lagen wahrscheinlich fehlen. Es sind dies ins-

---

Vergl. auch: J. Leckenby, on the geological Position of certain Clay-Beds in Filey-Bay. Twenty-third Report of the Scarborough phil. and archaeol. Soc. 1854, pag. 49.

besondere einige characteristische Ammonitenspecies, von welchen *Amm. mutabilis* und *Amm. longispinus* schon von Sowerby beschrieben wurden, während *Amm. serratus* in einem einzigen Exemplare daselbst gefunden, das erste Beispiel für das Auftreten dieser Species im Kimmeridgethon ist. *Cardium Lotharingicum*, *Exogyra virgula*, *Ostrea deltoidea* waren hier gleichfalls nicht selten, ausserdem fand ich noch zahlreiche *Aptychen*, eine deutliche *Lingula* und mehrere z. Thl. noch unbestimmte Zweischaler. *Exogyra nana*, *Astarte lineata*, *Thracia depressa*, *Belemnites Souichi*, welche ich mit den ebengenannten Arten von andern Localitäten mitbrachte, ergänzen die Zahl der Erfunde, zugleich hebe ich hier das Vorkommen grosser Wirbel und Knochenfragmente von Sauriern hervor, welche ich zu Shotover aus den dortigen Kimmeridgethonen erhielt.

Dem Vorkommen des *Amm. serratus* (A. alternans) in dem Kimmeridgethon von Osmington steht das des *Amm. cordatus* im Kimmeridgethon von Shotover bei Oxford zur Seite. * Ich bekam diese Species in verkiesten Exemplaren zahlreich, zwar nur aus den Händen der Arbeiter, allein E. Renevier brachte ihn gleichfalls von jener Localität mit, mit dem Bemerken, dass er von Prof. J. Phillips ausdrücklich auf das Vorkommen des *Amm. cordatus* im Kimmeridgethon von Shotover aufmerksam gemacht wurde. Wenn schon die Gesammtheit der übrigen an letzterer Localität gefundenen Fossile, sowie das Fehlen des Oxfordthones keine Zweifel über das Lager von *Amm. cordatus* im dortigen Kimmeridgethone gestatten, so haben wir hier doch keine vollständig normalen Verhältnisse, denn zwischen der Ablagerung des Oxfordooliths und dem der Kimmeridgethone von Shotover scheinen dort Waschungen oder andere Einwirkungen ihre Einflüsse geltend gemacht zu haben, durch welche wir uns die eigen-

* Fitton, on the strata below the Chalk. Geol. Transact. IV. Bd. II. Ser. erwähnt den Amm Lamberti aus dem Kimmeridgethon von Southrey (Norfolk). Ich bin gezwungen, die Richtigkeit dieser Angabe in Abrede zu ziehen. Ob Fitton den damit verwandten A. cordatus unter der Bezeichnung A. Lamberti anführen wollte, lässt sich nicht ermitteln. Im bejahenden Falle wäre dies eine Bestätigung der oben erwähnten Beobachtungen.

thümliche, unmittelbare Ueberlagerung des Oxfordooliths durch den Kimmeridgethon und das Ausbleiben des Upper calcareous grit zu erklären haben. Immerhin aber bedarf das höchst beachtenswerthe Vorkommen von Amm. serratus und cordatus in den Kimmeridgethonen eine erklärende Widerlegung, oder wäre dasselbe im bestätigenden Falle von dem grössten Interesse für die Verbreitung solch wichtiger massgebender Formen, wie die dieser beiden Ammoniten.

Kimmeridgethone an der Nordküste von Frankreich. Sowohl französische als englische Geologen haben auf die Aehnlichkeit hingewiesen, welche die Kimmeridgethone an der Nordküste von Frankreich mit den englischen Bildungen gleichen Alters besitzen, wesshalb diese Niederschläge in beiden Ländern auch allgemein als identische Ablagerungen betrachtet werden. Ich benütze neben der eigenen Anschauung, welche ich an Ort und Stelle erhielt, die wichtigeren der vorhandenen Angaben, um einen kurzen Ueberblick über die Verhältnisse zu geben, unter welchen sich die Kimmeridgethone an jener Küste bemerklich machen, indem dieselben zugleich zur bestimmteren Definition der englischen Bildungen dienen.

In den Dep. Calvados und Seine inférieure sind an verschiedenen Punkten in den Umgebungen von Honfleur und Le Havre die thonigen und kalkigen Schichten des Kimmeridge-clay's, welche über dem Upper calcareous grit und Coralline Oolith folgen, blossgelegt, doch werden sie meist schon bei geringer Höhe von der chloritischen Kreide überlagert, so dass wir von der Kimmeridgeformation bisweilen nur die Basalschichten zu Gesicht bekommen. Doch lassen sich an einigen Localitäten Durchschnitte beobachten, welche über 20, sogar über 50 Meter Mächtigkeit besitzen. So z. B. in den Umgebungen von Lisieux, von welcher Localität die 57,15 Meter mächtigen Kimmeridgeschichten nach dem ausgezeichneten Profile von M. de Caumont * in folgender Weise übereinander lagern:

* Vic. d'Archiac, 1857. Hist. des Progrès VI. Bd. pag. 180.

Nr. 56.

Kimmeridgethone	6,60	Meter
Gelblichweisser Sand mit Adern von Eisenoxyd .	9,90	„
Eisenhaltiger Sand	0,65	„
Feiner gelblichweisser Sand, gefüllt mit beschalten Muscheln (Lucina, Trigonia, Gervillia, Arca). Mit den Sanden wechsellagern einige Bänke kalkhaltigen muschelreichen Sandsteins . . .	32,00	„
Sand mit einer Bank eisenhaltigen, gelblichen, eisenoolithischen Sandsteins mit Muschelbruchstücken	8,00	„
Kalke von Blangy.		

Der Calcaire de Blangy bildet die Basis der Thone und entspricht den obersten in Profil Nr. 47, §. 90 eingetragenen Bänken der Oxfordgruppe, während andererseits der eigentliche Portlandkalk fehlt, wie man überhaupt dessen Aequivalente aus dem Dep. Calvados nicht kennt, da chloritische Kreide entweder auf dem Kimmeridgethon, oder sogar schon auf irgend einem der Glieder der tieferen Oxfordgruppe ruht.

Was die organischen Reste betrifft, so führt schon Alex. Brongniart eine Anzahl fossiler Arten aus dem „Argile de Honfleur" an und reiht die Bildung unter der Bezeichnung „Marne argileuse havrienne" zwischen seinen Calcaire corallique und den Calcaire miliaire portlandien ein.* Ich will hier kurz einige der bezeichnenderen Species jener Localitäten zusammenstellen, welche ich der grössern Zahl nach der freundlichen Mittheilung des H. Präsident Bouchard verdanke. Wie zu Kimmeridge und Shotover, so finden sich auch hier wiederum zahlreiche Reste grosser Wirbelthiere, ausserdem kenne ich folgende Species aus dem Kimmeridgethon der Umgebungen von Le Havre und Honfleur:

Nautilus giganteus.
Ammonites Cymodoce.
Ammonites Erinus.
Natica hemisphaerica.

* Alex. Brongniart, 1829 tableau des terrains pag. 410.

Pterocera Oceani.
„ Ponti.
„ vespertilio.
„ musca.
„ strombiformis.
Panopaea tellina.
„ Alduini.
Pholadomya paucicosta.
„ Protei.
„ multicostata.
Ceromya excentrica.
„ obovata.
Thracia suprajurensis.
Mactra Saussuri.
Astarte lineata.
Trigonia muricata.
Trigonia suprajurensis.
Cyprina cornuta.
Cardium Lotharingicum.
Pinna granulata.
„ ornata.
Mytilus subpectinatus.
Gervillia Kimmeridgiensis.
Pinnigenna Saussuri.
Ostrea deltoidea.
„ solitaria.
Exogyra virgula.
„ nana.
Terebratula subsella.
„ humeralis.
Rhynchonella inconstans.
Corallen.

Obschon der Kimmeridgethon auch im Dep. der Seine-inférieure beinahe überall durch chloritische Kreide oder jüngere Anschwemmungen bedeckt ist, so lässt sich doch annehmen, dass seine unterirdische Verbreitung keine geringe ist, so wurde z. B. in Le Havre selbst die Formation beim Bohren eines artesischen Brunnens durchstochen. Élie de Beaumont * veranschaulichte den Durchschnitt, welcher sich dabei ergab, wornach $20^1/_2$ Meter unter der Thalsole die Kimmeridgethone, 28 Meter mächtig, gefunden wurden, ruhend auf der ganzen Oxfordgruppe, welche gleichfalls durchstochen wurde.

Der zugänglichste Punkt in den Umgebungen von Le Havre, an welchem die Kimmeridgethone aufgeschlossen sind, ist das Cap la Hève. Die sandigen grauen Thone zeichnen sich durch ihren Reichthum an Fossilen aus, doch ist auch hier die Formation nicht vollständig vertreten, denn während sich die mit *Exog. virgula* und *Ostrea deltoidea* gefüllten Kimmeridgethone nur 15 Meter ** über das tiefste Meeresniveau erheben, begin-

* Dufrénoy & Élie de Beaumont, Explic. de la carte géol. de Fr. 2. Bd. pag. 200.

** Dufr. & E. d. B. ibid. fig. 29, pag. 198.

nen bei dieser Höhe die mächtigen Bänke der chloritischen Kreide, welch jüngere Formation hier ganz ähnlich wie im Dep. Calvados auftritt, wo sie sich, wie wir gesehen, über den jurassischen Niederschlägen plötzlich erhebt und das eine Mal Oxfordschichten, das andere Mal Rudimente der Kimmeridgeformation bedeckt.

Vom Cap la Hève und Le Havre an dehnen sich die Kimmeridgethone in östlicher und südöstlicher Richtung weit aus, und obschon sie nur selten zu Tage treten, so wurden sie doch in der Tiefe durch Bohrversuche an verschiedenen Punkten nachgewiesen. So zu Rouen, woselbst man, nachdem die chloritische Kreide bei einer Tiefe von 39 Meter durchbohrt war, 149,29 Meter mächtige Thone mit *Exogyra virgula* erhielt, * welche in Verbindung mit der übereinstimmenden mineralogischen Beschaffenheit der Schichten keinen Zweifel über die Deutung der Formation zuliessen. Portland- und Purbeck-beds scheinen hier wie am Cap la Hève zu fehlen, dagegen besitzt die unterirdische Kimmeridgeablagerung hier eine nicht unbeträchtliche Mächtigkeit.

Es ist nach den von Élie de Beaumont gemachten Beobachtungen sehr wahrscheinlich, dass sich die Kimmeridgethone unter der chloritischen Kreide von Le Havre aus über Rouen bis an das Pays de Bray ausdehnen, woselbst sie an mehreren Stellen aufgeschlossen sind. Élie de Beaumont ** hat die Linie, welche sich von Noailles bei Beauvais (Oise) bis Bures bei Neufchâtel (Seine infér.) ziehen lässt, als Richtung bezeichnet, nach welcher eine Hebung stattfand, während nachher durch Erosion die Bildungen längs der Axe blossgelegt wurden. Das geschah in der Weise, dass in der Mitte als älteste Formation noch die Kimmeridgethone ausgewaschen sind, an welche der Portlandkalk und sogar Purbeckschichten sich als Saum anlegen, auf beiden Seiten aber bald wieder von der chloritischen Kreide bedeckt werden. Die Arbeiten von Graves *** geben die palä-

* Dufr. & Élie de Beaum. ibid. pag. 603.

** Ibid. pag. 598.

*** Graves, 1847. Essai sur la topographie géogn. du Dép. de l'Oise.

ontologischen Beweise für diese Verhältnisse, während Dr. Bourjot* einige interessante Durchschnitte veranschaulicht hat.

In die Verlängerung der Erhebungslinie in der Richtung nach Dieppe fällt Meulers. Von diesem Punkte haben Élie de Beaumont** und A. Passy*** die beim Bohren eines 1033 Fuss tiefen Brunnens erhaltenen Profile in ihre Arbeiten aufgenommen. Vic. d'Archiac † hat dieselben berücksichtigt und spricht pag. 173 die Vermuthung aus, dass die bei 207 Meter Tiefe unter der chloritischen Kreide angetroffenen Bänke eines kalkhaltigen Sandes von 8 Meter Mächtigkeit die Portland-beds vertreten. Darunter folgen 120 Meter aus Thonen, Mergeln, Sanden und Kalken bestehende Bänke, welche in verschiedenen Lagen zahlreiche Exemplare von *Exogyra virgula* einschliessen und dem Kimmeridgeclay entsprechen.

Da die Kimmeridgeformation nach den seitherigen Beobachtern an einer Reihe von Punkten in übereinstimmender Beschaffenheit nachgewiesen wurde und ganz ähnlich wiederum an der Küste von Boulogne angetroffen wird, so gründet Élie de Beaumont †† auf diese Thatsachen die Vermuthung, dass die obersten Jurabildungen unmittelbar unter der chloritischen Kreide sich vom Pays de Bray aus ununterbrochen sowohl bis Boulogne als auch bis zum nordöstlichen Rande jenes Jurabeckens fortsetzen.

Vollständigere Durchschnitte, an welchen die Kimmeridge-Portland-Gruppe in beträchtlicher Mächtigkeit aufgeschlossen ist, bieten die Küstenwände nördlich und südlich von Boulogne sur Mer (Pas de Calais). Weitere Punkte finden sich auch in einiger Entfernung von der Küste. Die oberen festen Lagen werden häufig zur Gewinnung von Bausteinen ausgebrochen und sind in mehreren Steinbrüchen blossgelegt, doch lässt sich die

* Bourjot, notice géologique sur les environs de Forges-les-Eaux, arond. de Neufchâtel (Seine infér.) 20. Nov. 1848. Bull. soc. géol. de Fr. pag. 44.

** Explic. de la Carte géol. pag. 600.

*** Ant. Passy, 1832. Descr. géol. du Dép. de la Seine infér. pag. 343.

† Vic. d'Archiac, 1856. Hist. des progrès de la Géologie VI. Bd. pag. 173—174.

†† Expl. pag. 602.

Formation am besten längs der Küste beobachten. Zwar genügte eine einzige Excursion, welche ich dort ausführte, kaum, um nur einen ganz allgemeinen Ueberblick über die Verhältnisse zu gewinnen, unter welchen die Gruppe an jener Küste entwickelt ist, doch erleichtert eine solche Besichtigung nachher wenigstens das Verständniss der vorhandenen Angaben. Auch erhielt ich von H. Präsident Bouchard eine schöne Reihe der organischen Einschlüsse, welche mir das selbst Gesammelte sehr ergänzte und mir auch einigen Ueberblick über die paläontologischen Charactere jener Bildungen verschaffte. Eine genauere und eingehende Beschreibung der dortigen Verhältnisse wäre gerade in gegenwärtiger Zeit sehr wünschenswerth, fehlt aber leider noch immer, denn es ist den schon vor einer Reihe von Jahren veröffentlichten Beobachtungen später nur Weniges hinzugefügt worden. Ich gebe das Wichtigere derselben hier kurz wieder. Der Kimmeridgeclay ruht auch an dieser Strecke der Küste von Frankreich auf den Kalken und Oolithen, welche mit dem englischen Upper calcareous grit identificirt werden. Er bildet eine graue thonige Masse, mit welcher festere sandige Bänke abwechseln. Wie bei Kimmeridge so wird auch hier hydraulischer Kalk (Cement de Boulogne) aus den festen Lagen gewonnen. Ich überzeugte mich von der beträchtlichen Mächtigkeit der Thone, doch weichen die vorhandenen Messungen zu sehr von einander ab, um hier eine Mittelzahl annehmen zu können. Den brieflichen Angaben H. Bouchards zufolge beträgt dieselbe an der Küste von Boulogne 135—140 Meter. Organische Reste gehören keineswegs zu den Seltenheiten, da manche Bänke mit Muscheln ganz erfüllt sind und besonders *Exogyra virgula* reiche Lagen bildet. Gegen oben folgen wiederum Sande, welche sich zum Theil zu festen Blöcken zusammenziehen. Dieselben werden allgemein mit dem Portlandsande identificirt, während die darüberliegenden Bänke als Aequivalente des Portlandstone's betrachtet werden. Eine feste Begrenzung von Kimmeridgeclay, Portlandsand und Portlandstone wurde hier jedoch nur nach localen Massnahmen ausgeführt, dagegen wurde noch keine sichere, nach Fossilen bestimmte Trennungslinie gezogen, obschon die

organischen Reste keinen Zweifel mehr zu gestatten scheinen, dass die beträchtliche Masse der unteren sandigen Kalke und Thone zu dem englischen Kimmeridgeclay, dagegen die obersten Bänke zum Portlandstone zu zählen seien. Ich stelle hier wiederum eine Anzahl der fossilen Arten zusammen, deren Minderzahl ich an jener Küste selbst sammelte, deren Mehrzahl ich dem H. Präsident Bouchard in Boulogne verdanke. Neben den zahlreichen Wirbeln und Knochen von Sauriern, den Schuppen und Zähnen von Fischen finden sich im Kimmeridgethon von Boulogne folgende Species:

Belemnites Souichi.
Ammonites mutabilis.
„ Yo.
„ rotundus.
„ longispinus.
Aptychus 2sp.
Natica macrostoma.
„ globosa.
Pterocera Oceani.
Pleurotomaria reticulata.
Panopaea Alduini.
„ tellina.
Pholadomya multicostata.
„ hortulana.
Anatina spatulata.
Thracia suprajurensis.
„ depressa.
Mactra Saussuri.
Mactromya rugosa.
Trigonia muricata.
Trigonia Voltzi.
Cardium Lotharingicum.
Arca longirostris.
Pinna granulata.
„ ornata.
Mytilus subaequiplicatus.
„ subpectinatus.
Gervillia Kimmeridgiensis.
Perna Bouchardi.
„ Suessi.
Pinnigena Saussuri.
Pecten suprajurensis.
Ostrea deltoidea.
Exogyra nana.
„ virgula.
Terebratula subsella.
Rhynchonella inconstans.
Rabdocidaris Orbignyana.
Hemicidaris Boloniensis.

Ueber die verticale Verbreitung dieser Arten im Kimmeridgethon von Boulogne gab mir H. Bouchard sehr werthvolle Notizen, denen zufolge: *Ammonites mutabilis, longispinus, Pinna ornata*, *Rynchonella inconstans* die unteren, *Pterocera Oceani, Trigonia Voltzi, Mytilus subaequiplicatus, subpectinatus, Pinna ampla* die mittleren Lagen characterisiren. Die oberen Nieder-

schläge des dortigen Kimmeridgethones enthalten schon mehrere, auch in die Portlandschichten übergehende Species, während *Exogyra virgula* in der ganzen Ablagerung verbreitet ist. Würden solche Untersuchungen über die verticale Verbreitung der einzelnen Species an einer Reihe von Localitäten, insbesondere auch an den englischen Bildungen gemacht, so dürften wir für Schichtenvergleiche die lohnendsten Resultate erwarten. Sie würden uns Anhaltspunkte für die bestimmtere Deutung derjenigen Niederschläge versprechen, welche wir in §. 103 unter der Bezeichnung „Astartekalke" kennen gelernt haben, deren Niveau im englischen Kimmeridgeclay jedoch bis jetzt noch nicht mit derjenigen Bestimmtheit ermittelt ist, um eine übereinstimmende Begrenzung der Bildungen gleichen Alters ausführen zu können.

§. 107. **Die Zone der Pterocera Oceani im Schweizer Jura, in den Dep. Jura, Haute-Saône, Meuse u. s. w.** Wir haben seither die zusammenhängende Masse des Kimmeridgethons betrachtet, welche in England und an der Nordküste von Frankreich sich über dem Upper calcareous grit erhebt und gegen oben nur noch von festeren Portlandschichten bedeckt wird. Von nun an bekommen wir es jedoch mit einer mineralogisch verschiedenartigen Entwicklung zu thun, während sich die paläontologischen Charactere an den meisten Punkten übereinstimmend bewähren. Ein System heller Kalke und thoniger Mergel tritt hier an die Stelle der dunklen Thonmassen. Die untere Hälfte dieser Kalke und Mergel haben wir schon in §. 103 als „Astartekalke" kennen gelernt. Die mittleren Parthien werden dagegen von den französischen Geologen vorzugsweise „Kimmeridgeclay" genannt. Ich unterscheide die letztern unter der Bezeichnung: Zone der Pterocera Oceani und beginne hier in derselben Reihenfolge, in der wir §. 103 die Astartekalke betrachtet haben.

Schweizer Jura. Hier tritt uns die Zone der Pterocera Oceani in paläontologischer Beziehung reich ausgestattet aufs Deutlichste entgegen. Sie ist, wie die Astartekalke, in den nördlicheren Gebirgszügen des Schweizer Jura wiederum leichter zu

verfolgen, als in den mehr südlichen Districten. Zahlreiche Localitäten in den Umgebungen von Porrentruy und St. Ursanne lassen nicht allein das Studium ihrer stratigraphischen Verhältnisse zu, sondern gestatten auch eine reiche Ausbeute an organischen Resten. Die Ablagerung folgt hier über den Astartekalken, besteht aus einem mächtigen System von Kalken und Mergeln, dessen Durchschnitt Thurmann in seiner früheren Arbeit * zu 35 Meter angab, während nach seinem im Jahre 1852 veröffentlichten neunten Briefe ** die ganze Mächtigkeit 100 Meter betragen würde, welch letztere Zahl vielleicht etwas zu gross ist. Ich beginne hier mit einer kurzen Uebersicht der paläontologischen Verhältnisse, wie ich sie mir durch eigene Anschauung erworben habe.

Die mergeligen Lagen der unteren Hälfte (Marnes à Pterocères) sind am reichsten an Versteinerungen, dagegen ist Exogyra virgula in der oberen Hälfte am häufigsten, indem sie hier einzelne Kalkbänke und Thonlagen ganz anfüllt. In den unteren Mergeln fand ich nur ein einziges Exemplar von *Exogyra virgula*, während *Pterocera Oceani* hier zu Millionen vorkommt. Ich sammelte diese Species an den östlichen Gebirgsabhängen bei Glovelier, ferner längs der Strasse, welche von Cornol über Courgenay nach Porrentruy führt. In den nächsten Umgebungen dieses Städtchens finden sich die reichen Localitäten von Fontenoy und Le Bannée. Folgende Species erhielt ich aus der Zone der Pterocera Oceani von Porrentruy und den ebengenannten Localitäten:

Nerinea pyramidalis.	Natica macrostoma.
„ Gosae. ***	„ globosa.
Natica haemisphaerica.	Pterocera Oceani.

* J. Thurmann, 1832. Essai sur les soulèvemens jurassiques du Porrentruy pag. 10—12. Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strassb. I. Bd.

** J. Thurmann, 1852. Neuvième lettre sur le Jura, Bronn, Jahrb. 1854, pag. 353—355.

*** Die beiden erstgenannten Arten verdanke ich der freundlichen Mittheilung des H. Dr. Greppin zu Delémont, welcher sie in den kalkigen Kimmeridgeschichten zu Glovelier gesammelt hatte.

Pterocera, 3 noch unbest. sp.
Panopaea tellina.
Pholadomya paucicosta.
" Protei.
" hortulana.
" multicostata.
Goniomya sinuata.
Ceromya excentrica.
" obovata.
Thracia suprajurensis.
Mactromya rugosa.
Cyprina cornuta.
Lucina substriata.
Pinna granulata.
Mytilus jurensis.
" subaequiplicatus.
Avicula subplana.
" modiolaris.
Gervillia Kimmeridgiensis.
Pinnigena Saussuri.
Hinnites inaequistriatus.
Pecten suprajurensis.
Ostrea solitaria.
Exogyra nana.
" virgula.
Terebratula subsella.
Cidaris pyrifera.
Hemicidaris Thurmanni.

Auf einige locale Horizonte, welche sich insbesondere in den Umgebungen von Glovelier deutlich beobachten lassen, machte mich Dr. Greppin aufmerksam, von welchen ich die an der Basis der Zone vorkommenden Kalke mit *Nautilus giganteus* erwähne, von welcher Species man in den Schweizer Sammlungen riesige Exemplare sieht. In demselben Niveau findet sich auch eine Lage, in welcher *Hemicidaris Thurmanni* sowie die dicken kurzen Stacheln eines Cidariten vorkommen, welchen Agassiz *Cidaris pyrifera* nannte.

Thurmann hat diese Bildungen umfassender beschrieben und sie in weitere Unterabtheilungen gebracht, doch macht seine Eintheilung den Eindruck einer erzwungenen Gruppirung und es scheint, dass der geistreiche Gelehrte in diesem Falle das Natürliche in allzu künstliche Rahmen zu bringen versuchte. Er fasste die obersten Jurabildungen einschliesslich der Astartekalke unter der Bezeichnung Groupe Portlandien zusammen und theilte dann folgendermassen ab: *

* J. Thurmann, 1852. Neuvième lettre sur le Jura, Bronn, Jahrb. 1854, pag. 353.

3) Sousgroupe virgulien. 50 Meter.	Calcaires épi-virguliens Zone virgulienne: Marnes à Virgules Calcaires hypo-virguliens
2) Sousgroupe ptérocèrien. 50 Meter.	Calcaires épi-ptérocèriens Zone ptérocèrienne: Marnes à Ptérocères Calcaires hypo-ptérocèriens
1) Sousgroupe astartien. 57 Meter.	Calcaires épi-astartiens Zone astartienne: Marnes à Astartes Calcaires hypo-astartiens.

Die oben von mir angeführten Species finden sich in seinen „Marnes à Ptérocères", doch gehen viele dieser Arten auch in die „Sousgroupe virgulien" über. Während sich aus der Gesammtheit obiger Arten der bestimmte Schluss ziehen lässt, dass die Niederschläge der „Sousgroupe ptérocèrien" sich gleichzeitig mit einem Theile der Kimmeridgeschichten von Boulogne und Kimmeridge gebildet haben, so geht aus den Thurmann'schen Angaben ferner hervor, dass jedenfalls ein beträchtlicher Theil der „Sousgroupe virgulien" auch noch als Aequivalent des englisch-französischen Kimmeridgethones zu betrachten ist, denn es werden eine Reihe der wichtigsten Arten, welche sich in den Kimmeridgethonen von Boulogne finden, von Thurmann aus der „Sousgroupe virgulien" angeführt. Die „Calcaires hypo-virguliens" und die „Marnes à Virgules" fallen aus diesen Gründen mit dem eigentlichen Kimmeridgethone zusammen und es bleiben uns nur die obersten Bänke der Thurmann'schen Portlandgruppe übrig, welche mit dem englischen Portlandstone identificirt werden dürfen, vorausgesetzt dass sich die im Schweizer Jura aufgefundenen, auf den obersten Jurabildungen ruhenden Süsswasserschichten als Aequivalente der englischen Purbeck-beds bestätigen. Vergl. §. 110.

Juradepartement. Ich übergehe hier die über die Verhältnisse der obersten Jurabildungen im Depart. des Doubs von M. Boyé gemachten Angaben und wende mich zu den umfassenderen Untersuchungen, welche J. Marcou * in seinen „Re-

* J. Marcou, 1846 Recherches géol. sur le Jura salinois pag. 104.

cherches géologiques" über das benachbarte Juradepartement niedergelegt hat. Aus denselben ergiebt sich, dass sich hier die Pterocerenschichten, auf das Deutlichste entwickelt, über den Astartekalken zuerst als thonige, dann etwas höher als kalkige, 42 Meter mächtige Ablagerung ausbreiten und gegen oben wiederum von beträchtlichen Mergel- und Kalk-Niederschlägen bedeckt werden, welche J. Marcou „Groupe Portlandien" nennt, während er die darunterliegende Abtheilung unter der Bezeichnung „Groupe kimméridien" anführt. Von letzterer beschreibt J. Marcou zahlreiche fossile Arten, welche grösstentheils die Zone der Pterocera Oceani characterisiren. Ich erwähne hier unter den von J. Marcou in der Groupe kimméridien im Juradepartement aufgefundenen Fossilen diejenigen Species, welche als Leitmuscheln für die Zone der Pterocera Oceani bekannt sind und auch in andern Gegenden in diesem Niveau vorkommen. Es sind neben zahlreichen Resten von Fischen folgende:

Nautilus giganteus.
Pterocera Oceani.
Natica hemisphaerica.
„ globosa.
Ostrea solitaria.
Ceromya excentrica.
Goniomya sinuata.
Pholadomya Protei.
„ hortulana.
Anatina spatulata.
„ helvetica.
Mactromya rugosa.
Avicula modiolaris Röm. = Gessneri Thurm.
Mytilus jurensis.
Avicula subplana d'Orb. = Perna plana Thurm.
Hinnites inaequistriatus.

J. Marcou macht ausdrücklich auf die Uebereinstimmung seiner Groupe kimméridgien mit den Pterocerenschichten von Porrentruy aufmerksam und hat in seiner neuesten Schrift * dieser Abtheilung auch die Bezeichnung „Groupe de Porrentruy" beigelegt.

Departement der Haute-Saône. E. Thirria ** unterscheidet im Dep. der Haute-Saône über den Astartekalken eine 26 Meter mächtige, kalkige und mergelige Bildung, welche

* J. Marcou 1857. Lettres sur les Rochers du Jura pag. 42.
** E. Thirria 1833. Statistique de la Haute Saône pag. 139.

er mit dem „Kimmeridgeclay des Anglais" identificirt und aus der er (neben zahlreichen noch bezweifelbaren Erfunden) folgende Species erwähnt: *Nerinea suprajurensis, Pterocera Oceani, Ponti Panopaea Alduini, Ceromya excentrica, obovata (=striata), Pholadomya Protei, multicostata, Mytilus jurensis, Avicula subplana, Hinnites inaequistriatus, Exogyra virgula, nana, Ostrea solitaria.* * Es ist keine Frage, dass diese Ablagerungen ein theilweises Aequivalent des englischen Kimmeridgethones bilden. Ueber denselben folgt ein mächtiges System kalkiger Schichten, welche zwar ärmer an Versteinerungen sind, aber noch eine Anzahl von Arten einschliessen, welche z. Thl. mit den ebengenannten übereinstimmen. Thirria nannte die Bildung „Calcaires portlandiens" und ich habe in §. 110 wiederum darauf zurückzukommen. Dagegen führe ich hier zur weiteren Bestätigung für das Auftreten der Zone der Pterocera Oceani im Departement der Haute-Saône eine Reihe von organischen Resten an, welche ich der freundlichen Mittheilung J. Marcou's verdanke und welche von demselben in den Pterocerenschichten an der Strasse zwischen Gray und Chargey (Haute-Saône) gesammelt worden waren. Es sind folgende Arten:

Natica globosa.
„ macrostoma.
Pterocera Oceani.
Pholadomya paucicosta.
„ multicostata.
„ hortulana.
Ceromya obovata.
Thracia suprajurensis.
Anatina helvetica.
Cyprina cornuta.
Exogyra nana.
„ virgula.
Terebratula subsella.

Oestlicher und südlicher Rand des Pariser Beckens. Ich habe schon in §. 103 die Untersuchungen angeführt, welche E. Hébert an den Eisenbahneinschnitten zwischen Commercy und Bar-le-Duc (Meuse) über das Auftreten der Astarteschichten und der sie überlagernden mittleren und oberen Kimmeridgebildungen gemacht hat. Südlich von Commercy finden sich noch zahlreiche

* Ich war hier wiederum genöthigt, einige Thirria'sche Bezeichnungen auf Grund der von mir §. 101 gegebenen Synonymik zu verändern.

Punkte, an denen die Zone der Pterocera Oceani aufgeschlossen ist. Besonderes Interesse verdienen die Umgebungen von Mauvage (Meuse). Bläuliche Thone und mergelige Kalke, welche in die mittlere Region der Kimmeridgegruppe gehören, wurden hier in dem langen Tunnel durchstochen, von welchem Buvignier* einen Durchschnitt gab, während d'Orbigny eine Anzahl der bei den dortigen Erdarbeiten vorgekommenen organischen Reste z. Thl. schon in der Paläontologie française beschrieb und abbildete, z. Thl. im Prodrome anführte. Es kamen hier die zahlreichen Mollusken der Kimmeridgegruppe zum Vorschein, unter welchen ich in der Sammlung von A. d'Orbigny, insbesondere die Cephalopoden reich vertreten sah. Ich stelle die wichtigeren Erfunde zusammen, welche in den Kimmeridgeschichten von Mauvage (Meuse) gemacht wurden:

Ammonites mutabilis.	Cyprina cornuta.
„ Yo.	Trigonia muricata.
„ Erinus.	Pinna granulata.
„ longispinus.	Hinnites inaequistriatus.
„ Lallierianus.	Pecten suprajurensis.
Pholadomya multicostata.	Exogyra virgula.
Ceromya excentrica.	Ostrea solitaria.
Thracia suprajurensis.	Rhynchonella inconstans.
Mactromya rugosa.	

Nach Buvignier soll auch Pterocera Oceani hier vorkommen. Doch genügen die ebengenannten Arten, um uns von der Vertretung dieser Zone zu überzeugen.

Departement der Aube. Auf die Verhältnisse, unter welchen die Zone der Pterocera Oceani im Departement der Aube auftritt, wurde zuerst durch die Arbeiten von Leymerie** Licht geworfen. Sie dienten den Angaben Vic. d'Archiac's***

* A. Buvignier, 1852. Statistique géol. du Dep. de la Meuse pag. 359 — 364. Atlas. tab. 4, fig. 3.

** Leymerie, 1846. Statistique géol. et mineral. du Dép. de l'Aube.
Leymerie. Extrait d'un Mém. sur le terr. jurass. du Dép. de l'Aube. Bullet. Soc. géol. de France 6. Nov. 1843 pag. 29.

*** Vic. d'Archiac, 1856. Histoires des Progrès VI. Bd. pag. 188.

und E. Hébert's zur Grundlage, auf welche ich mich hier beziehe. Leymerie unterschied über dem Coralrag eine 96 Meter mächtige Ablagerung mergeliger und compacter Kalke unter der Bezeichnung „Calcaire à Astartes," während E. Hébert * einerseits auf die Uebereinstimmung dieser Abtheilung mit den Astartekalken der Dep. Meuse und Yonne hinwies, andererseits ihren Synchronismus mit einem (dem unteren **) Theil des Kimmeridgethones von Le Havre aussprach. Ueber den Astartekalken folgt ein System von 182 Metern thoniger und kalkiger Schichten, dessen obere Lagen wir in §. 110 zu betrachten haben, während die untere 75 Meter mächtige Abtheilung eine beträchtliche Anzahl von organischen Resten einschliesst, von welchen ich hier diejenigen Arten anführe, welche von mir auch an andern Localitäten beobachtet wurde, während noch weitere in Leymerie's Schriften angegebene Vorkommnisse von mir übergangen werden mussten, da ihre Bestimmungen z. Thl. Widersprüche enthalten, deren Widerlegung bei der beabsichtigten Kürze meiner Arbeit unmöglich wird. Hiernach habe ich folgende Species als Leitmuscheln für die Zone der Pterocera Oceani im Dep. der Aube zu erwähnen:

Pholadomya multicostata.	Pinna granulata.
„ donacina.	Exogyra virgula.
Thracia suprajurensis.	„ nana.
Ceromya excentrica.	Ostrea solitaria.
„ inflata = obovata Röm.	Terebratula subsella.
Nucula Menkei.	Hemicidaris Thurmanni.
Arca texta.	

Mit diesen Arten werden auch die Reste von Wirbelthieren angeführt, was desshalb von Interesse ist, weil wir für das häu-

* E. Hébert, 1857. Terrain jurassique dans le bassin de Paris Mém. présenté à l'acad. des sciences 3. Nov. 1856. pag. 63.

** Terebratula carinata Leym. (non Sow.) diente dabei als Beweisgrund. Obschon die Aufnahme ihres Vorkommens von Interesse ist, so sind die daraus gezogenen Schlüsse sehr gewagt. Ob die Species mit Terebratula humeralis Röm. identisch ist, wurde noch nicht ermittelt.

fige Auftreten von Fischen und Reptilien in der Kimmeridgegruppe an einer Reihe von Localitäten Analogien finden.

Departement der Yonne. Ich hatte zwar selbst Gelegenheit, die Kimmeridgebildungen der Umgebungen von Tonnerre (Yonne) zu besichtigen, allein der Besuch ihrer Aufschlüsse war von sehr kurzer Dauer, so dass ich meine Angaben auf wenige Bemerkungen beschränken muss. Die Zone der Pterocera Oceani besteht hier wiederum aus hellen Kalkbänken mit thonigen Zwischenlagen, in welche Exogyra virgula zu Millionen eingeschlossen ist und eine wahre Muschelbreccie bildet. Man sieht diese Niederschläge an den Hügeln in der unmittelbaren Nähe der Stadt. *Ammonites mutabilis*, *Lallierianus*, *Pholadomya multicostata*, *Exogyra virgula*, *Terebratula subsella* sind wohl die häufigsten Arten, welche hier vorkommen, doch traf ich sonst noch mehrere Leitmuscheln in der Sammlung des H. Rathier zu Tonnerre vertreten. Die Astartekalke, welche diese eigentlichen Kimmeridgebildungen unterlagern, konnte ich zwar in den Umgebungen von Tonnerre in mineralogischer Beziehung unterscheiden, allein ich fand keine bezeichnenden Fossile darin. Als oberstes Glied der Juraformation haben sich im Dep. der Yonne mächtige weisse Kalke entwickelt, welche ich §. 110 zu erwähnen habe.

Wie in den 3 ebengenannten Departements, so behält die Zone der Pterocera Oceani beinahe am ganzen Süd- und Ost-Rande des Pariser Beckens ziemlich übereinstimmende Charctere und lässt sich vom Dep. der Ardennen an durch das der Haute-Marne, Aube, Yonne, Nièvre, Chèr bis in das der Indre verfolgen. Ihre Schichten bestehen theils aus Kalken, theils aus thonigen Lagen, deren wichtigere Leitmuscheln *Pterocera Oceani, Ceromya excentrica, Pholadomya multicostata*, *Exogyra virgula, Terebratula subsella* an manchen Stellen sehr zahlreich vorkommen und auch schon in die Beschreibungen der französischen Geologen aufgenommen wurden. Doch gehe ich hier zu einem andern Districte über.

Dep. Lot, Charente und Charente-inférieure. Nur zur weitern Ergänzung führe ich hier kurz Einiges über das Auf-

treten unserer Zone in den 3 südlich gelegenen Departements an, indem ich auf die von Vic. d'Archiac * zusammengestellten Untersuchungen hinweise. Die obersten Jurabildungen bestehen hier wiederum aus hellen kalkigen und thonigen Niederschlägen. Sie schliessen im Dep. des Lot eine Reihe der bezeichnendsten Leitmuscheln aus der Zone der Pterocera Oceani ein und besitzen hier eine Mächtigkeit von 50—60 Metern. Weniger bekannt sind die Bildungen im Dep. der Charente **; dagegen wurden dieselben im Dep. der Charente-inférieure von verschiedenen Geologen untersucht und beschrieben. Vereinigen wir die Angaben von Dufrénoy und Élie de Beaumont, von M. Manès *** und von Vic. d'Archiac, sowie die paläontologischen Bestimmungen von d'Orbigny (im Prodrome), so erhalten wir schon ein ziemlich klares Bild über das Auftreten der Kimmeridgegruppe in dem Departement der Charente-inférieure. Die über dem 100 Meter mächtigen Coralrag folgenden Kalke und Mergel besitzen einen Durchschnitt, welcher zu 150 Meter angegeben wird. Aus den organischen Resten zu schliessen, entsprechen jedenfalls die unteren, 80 Meter mächtigen Mergel und mergeligen Kalke der Zone der Pterocera Oceani, denn der Reichthum an bezeichnenden Arten, † welche von Châtelaillon und Saint-Jean-d'Angély angegeben werden, lässt hier über die Einreihung dieser Bildung keine Zweifel. Dagegen werden die oberen 68—73 Meter mächtigen, oolithischen und compacten Kalke von Vic. d'Archiac als „Etage de Portland" von den ebengenannten Bildungen abgetrennt. Diese Art der Begrenzung

* Vic. d'Archiac 1856. Hist. des Progrès VI. Bd. pag. 452—457. J. L. Combes 1855. Fumel et ses environs.

** Vergleiche übrigens: Vic. d'Archiac vorige Anm. pag. 455 u. Dufr. u. Élie de Beaumont Explic. de la Carte géol. de France 1848. 2. Bd. pag. 649.

*** M. Manès. Note sur les dépôts de Gypse des départements de la Charente et de la Charente inférieure. Bullet. Soc. géol. de Fr. 20. Mai 1850, 7. Bd. pag. 605 und M. Manès 1853. Déscript. physique, géol. et minéral. du Dép. de la Charente inférieure.

† Ich führe hier die einzelnen Species nicht an, da sie sich leicht aus den Listen in d'Orbigny's Prodrome 2. Bd. pag. 43—56 zusammenstellen lassen.



entspricht der von Vic. d'Archiac allgemein angenommenen Behandlungsweise, bei welcher aber in diesem Falle zu wenig auf paläontologische Thatsachen Rücksicht genommen werden konnte, da die Beobachtungen über die einzelnen organischen Einschlüsse noch zu spärlich sind, um aus den hier zu vergleichenden Niederschlägen eine paläontologisch bestimmbare Etage oder selbst nur Zone constituiren zu können.

§. 108. **Die Zone der Pterocera Oceani in Hannover.** Lindener Berg, Umgebungen von Hildesheim u. s. w. Nachdem wir in §. 104 die muthmasslichen Aequivalente der Astartekalke vom Lindener Berg und aus den Umgebungen von Hildesheim betrachtet haben, wenden wir uns hier zu den darüber folgenden Lagen, welche grösstentheils ziemlich bestimmt der Zone der Pterocera Oceani entsprechen, dagegen von Römer unter der Bezeichnung „Portlandkalk“ angeführt * und beschrieben wurden. Die hellen oolithischen Kalke, welche in den Umgebungen von Hannover, am Lindener und Tönnies Berg in Steinbrüchen ausgebeutet werden, liefern die zahlreichen und schönen Versteinerungen, durch welche jene Localität so berühmt geworden ist, und welche uns zugleich eine Deutung der dortigen Ablagerungen gestatten. Es fanden sich hier die prachtvollsten Reste von Reptilien und Fischen aller Art, mit einer Menge wohlerhaltener Mollusken, mit Echinodermen, Corallen u. s. w. Herr Obergerichtsrath Witte theilte mir aus seiner reichen Sammlung viele der dortigen Vorkommnisse auf die freundlichste und liberalste Weise mit, von welchen ich hier einige der für unsere Vergleiche wichtigere Species erwähne. Es sind dies folgende Arten, welche die obersten Jurabildungen des Lindener und Tönnies Berges bei Hannover characterisiren:

Nautilus giganteus.
Chemnitzia abbreviata.
Nerinea Gosae.
„ pyramidalis.
Natica hemisphaerica.
Neritoma ovata.
Pterocera Oceani.
Rostellaria nodifera.

* F. A. Römer, 1836. Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges pag. 12.

Mactra Saussuri.
Trigonia muricata.
Cardium Lotharingicum.
Avicula modiolaris.
Ostrea solitaria.
Terebratula subsella.
" humeralis.

So wenig hier ein Zweifel über die Deutung der Ablagerung als Zone der Pterocera Oceani entstehen kann, so ist dagegen der Umstand um so bemerkenswerther, dass die in der Nähe des Dorfes Linden über den Pterocerenschichten folgenden Niederschläge plötzlich einen höchst eigenthümlichen Character annehmen, indem der von Römer Nachtrag pag. 5 — 6 beschriebene Serpulit auftritt, über welchen sich dann diejenigen Ablagerungen ausbreiten, welche schon frühzeitig mit dem englischen Hastingssand und Wealdenclay parallelisirt wurden. Betrachten wir die theils marinen, theils Süsswasser-Bildungen mit Römer als Aequivalente der englischen Purbeckschichten, so bleibt immer noch die Frage, in welcher Weise der englische Portlandstone d. h. die Zone der *Trigonia gibbosa* hier vertreten ist, denn unter den fossilen Arten, welche sich in den Pterocerenschichten des Lindener Berges finden, kenne ich keine einzige mit den englischen Portlandfossilen identische Art.

Verschieden von dem soeben Betrachteten bieten sich die obersten jurassischen Niederschläge an einer Reihe anderer Localitäten dar, indem hier eigentliche Uferbildungen mit zahlreichen Schlammbewohnern angetroffen werden. Von einem dieser Punkte des norddeutschen Jura erhielt ich durch die besondere Güte des Grafen von Mandelsloh eine Anzahl von Arten, welche derselbe selbst gesammelt hatte und welche ich hier einzeln anführe. Es sind folgende Arten, welche sich in den grauen thonigen Kalken und Thonen der Arensburg bei Bückeburg (östlich von Minden) fanden:

Natica globosa.
" macrostoma.
Pholadomya multicostata.
Ceromya obovata.
" orbicularis.
Thracia suprajurensis.
Mactra Saussuri.
Mactromya rugosa.
Trigonia muricata.
Pecten suprajurensis.
Exogyra virgula.
Terebratula subsella.

Weit zahlreicher sind die Arten, welche Römer von noch anderen, entsprechenden Localitäten beschrieb, wie z. B. von Wendhausen und vom Kahlenberge, vom Langenberge bei Goslar und vom nördlichen Fusse des Galgenberges und Knebels bei Hildesheim u. s. w. Leider erfahren wir aber zu wenig über die paläontologischen Verhältnisse der unterlagernden Bildungen, so dass wir uns eben begnügen müssen, über das Auftreten der Zone der Pterocera Oceani mehr in vereinzelter Weise Sicherheit zu erhalten. Ich stelle unter diesem Vorbehalte eine Anzahl der an den ebengenannten Localitäten vorkommenden, für die Zone der Pterocera Oceani characteristischen Arten zusammen:

Nautilus giganteus.
Chemnitzia abbreviata.
Natica hemisphaerica.
" macrostoma.
" dubia.
" globosa.
" turbiniformis.
Nerinea Gosae.
Pterocera Oceani.
" strombiformis.
Rostellaria nodifera.
Pholadomya multicostata.
Ceromya excentrica.
" obovata.
" orbicularis.
Nucula Menkei.
Thracia suprajurensis.
Mactra Saussuri.
Mactromya rugosa.
Cyprina cornuta.
Trigonia muricata.
" suprajurensis.
Lucina substriata.
Arca texta.
" longirostris.
Mytilus jurensis.
" subaequiplicatus.
Avicula modiolaris.
Gervillia tetragona.
Pecten suprajurensis.
Exogyra virgula.
Terebratula subsella.
" humeralis.

Ob das Niveau, in welchem sich diese Arten beisammen fanden, den obersten jurassischen Lagen des Lindener Berges entspricht, oder ob es ein höheres ist, darüber habe ich keine Gewissheit, jedenfalls kann aber die Differenz keine grosse sein.

§. 109. **Oberste Jurabildungen a) an der schwäbischen Alp, b) im fränkischen Jura, c) im Dep. des Ain.** Ich beginne

hier mit den schwäbischen Bildungen und gehe wiederum zurück auf Profil Nr. 51, §. 93, in welchem ich die Schichten a — e als bestimmte Aequivalente der Oxfordgruppe gedeutet, dagegen f — h noch nicht einzureihen gewagt habe, da die Kenntniss der organischen Reste aus diesen Schichten noch sehr mangelhaft ist und uns keine Schlüsse über das Alter dieser Ablagerungen gestattet. Dagegen finden sich an den untersten Lagen d. h. in Schicht f an einigen Localitäten der schwäbischen Alp doch etwas zahlreichere Fossile, welche manches Eigenthümliche besitzen. Es kommt hier ein Ammonit vor, welcher in die Familie des *Amm. mutabilis* Sow. gehört und welcher mit mehreren Exemplaren, welche ich aus französischen Kimmeridgeschichten mitbrachte, übereinstimmt. Eine 2te Species steht dem *Amm. multispinus* Sow. ziemlich nahe. Ich erhielt ferner einige feingerippte *Planulaten*, welche von den in tieferen Schichten des schwäbischen Jura vorkommenden Species sich aufs Bestimmteste unterscheiden, dessgl. einen dünnwandigen grossen Aptychus, ausserdem aber mehrere Exemplare von *Amm. flexuosus, Bel. unicanaliculatus,* sowie einige kleine *Crustaceen.* Die gesammte Fauna dieser Niederschläge, auf welche unsere schwäbischen Geologen ihr Augenmerk ganz besonders richten dürften, hat so viel Eigenthümliches, dass sie uns für später einen der bestimmtesten Horizonte für unseren württembergischen oberen Jura zu geben verspricht. Leider ist meine eigene Ausbeute dieser Schichten noch zu gering, um mich hierauf stützen zu können. Immerhin bleibt es aber eine Thatsache, dass hier einige Species vorkommen, welche sich schon manchen Formen aus den englischen und französischen Kimmeridgeschichten nähern. Bedenken wir andererseits, dass in England *Amm. cordatus* und *A. serratus* noch in den Kimmeridgethon hinaufgehen, so wird uns bei der kleinen Zahl weiterer Anhaltspunkte die Ansicht wenigstens nahe gerückt, ob nicht die Aequivalente der untersten Kimmeridgeschichten im schwäbischen Jura schon in diesem tieferen Niveau zu suchen wären. Vorerst halte ich es noch für unmöglich, die Frage zu beantworten, allein ich wollte sie hier berühren, um wenigstens die Aufmerksamkeit darauf zu lenken.

Für die Vergleiche der marmorartigen Kalke und der (zuckerkörnigen) Massenkalke fehlen, wie schon erwähnt wurde, noch alle paläontologischen Anhaltspunkte. Das **Nattheimer Coralrag**, welches darüber folgt, habe ich in §. 99 mit den Diceratenschichten in Verbindung zu bringen gesucht, während ich hier eine andere Seite für die Art seiner Einreihung vorzubringen habe.

In den Umgebungen von Ulm tritt nämlich ein ganz ähnliches Coralrag auf, dessen fossile Arten mit denen von Nattheim grösstentheils übereinstimmen. In engster Verbindung mit diesem Nattheim-Ulmer Coralrag stehen dagegen die thonigen Kalke, Plattenkalke, lithographischen Schiefer und Oolithe, welche auf unserer schwäbischen Alp an zahlreichen Punkten aufgeschlossen sind. Ich beginne hier mit den, unmittelbar über den Corallenschichten liegenden und z. Thl. in dieselben übergehenden, thonigen Kalken oder **Plattenkalken**, welche aus der Ulmer Gegend schon längst unter der Bezeichnung „Portlandkalk" * bekannt sind. Sie werden an zahlreichen Punkten in den Umgebungen von Ulm z. Thl. zur Fabrication von hydraulischem Kalk ausgebeutet, besitzen aber auch an andern Punkten unserer schwäbischen Alp eine ähnliche Beschaffenheit und wurden sogar auf dem Randen noch nachgewiesen. Bisweilen sind ihre Lagen thonreicher, dagegen zeichnen sie sich durch übereinstimmende Versteinerungen aus, durch deren Studium wir eine vollständige Parallele mit den französisch-englischen Kimmeridgeschichten zu erwarten haben. Ich erwähne hier insbesondere die Species der Ulmer Plattenkalke, von welchen mir Herr Finanzrath Eser seine ganze Ausbeute zur Verfügung stellte. Dieselbe besteht theils aus neuen Arten, theils aus den Fossilen des Nattheimer Coralrags, unter welch letzteren insbesondere die Brachiopoden und Echinodermen vertreten sind, theils aber aus einer Anzahl ächter Kimmeridgespecies. Ich will hier eine kurze Uebersicht über dieselben geben, wobei ich jedoch diejenigen Arten nicht

* Gr. v. Mandelsloh 1834 geognostische Profile der schwäbischen Alp. pag. 11.

erwähne, welche das Nattheimer Coralrag characterisiren. Die Mehrzahl der folgenden Arten stammt von Söflingen, einige andere rühren aus den Plattenkalken von Einsingen her, doch fassen wir sämmtliche Localitäten unter dem Ausdruck „Umgebungen von Ulm“ zusammen:

Belemnites semisulcatus Münst. *Nautilus* ähnlich d. *N. aganiticus*. *Ammonites* cf. *A. lingulatus, solenoides,* Quenst. Ceph. tab. 9, fig. 10. *Ammonites* eine dem *A. canaliculatus* nahestehende jedoch weit feiner gerippte Art. *Amm.* cf. *bispinosus* Ziet. *Amm. Ulmensis* n. sp. zeichnet sich unter den übrigen Planulaten durch die engstehenden Rippen aus, welche die Umgänge in der Jugend bedecken, welche aber später verschwinden. Bis zu 2 — 3 Zoll Durchmesser stehen die Rippen am engsten, indem sich je eine derselben in der Mitte der Seiten in 2 spaltet. Bei einem Durchmesser von 3 — 6 Zoll bleiben zwar die Rippen, welche über den Rücken her laufen, noch ebenso zahlreich, dagegen werden die seitlichen Rippen besonders gegen die Naht hin derber, zugleich lassen sie beträchtliche Zwischenräume unter sich. Erreichen die Exemplare endlich noch bedeutendere Dimensionen bis zu 1 Fuss Durchmesser und darüber, so verschwinden die feinen Rippen auf dem Rücken vollständig und es bleiben auf den Seiten nur noch die fernstehenden Wölbungen, welche an die Stelle der früheren Rippen getreten sind. Die Exemplare, welche in den Plattenkalken von Ulm gefunden wurden, zeigen keine Loben, auch sind sie flachgedrückt, so dass sich über die Form des Mundsaumes nichts angeben lässt. Dennoch wollte ich die Species hervorheben, da sie für die ebengenannte Localität sehr bezeichnend ist und zu den häufigsten Vorkommnissen gehört. *Pterocera Oceani* Brongn. *Pterocera bicarinata* Münst. Goldf. 1841, tab. 170, fig. 1. *Turbo* sp. ind. *Spinigera* sp. ind. *Pleurotomaria* 2 sp. ind. *Cerithium* ähnlich dem *Cerith. disparile,* Buv. 1852 Meuse, tab. 28, fig. 5, 6. *Dentalium* sp. ind. *Panopaea* vielleicht *tellina* Agass. *Pholadomya donacina* Goldf. *Pholad. acuminata* Hartm. *Goniomya* 2 sp. ind. *Thracia* sp. ind. *Nucula* sp. ind. *Unicardium* sp. ind. *Cardium orthogonale* Buv. *Trigonia Voltzi* Agass. *Astarte supracorallina* d'Orb. *Lucina* sp. ind. *Venus Suevica* Goldf. *Arca* sp. ind. *Lima* 2 sp. ind. *Pinna granulata* Sow. *Pinna* vielleicht *ornata* d'Orb. *Mytilus* sp. ind. *Gervillia ? tetragona* Röm. *Pecten subarmatus,* Münst. 1833 Goldf. tab. 90. fig. 8. *Pecten subtextorius,* Münst. 1833 Goldf. tab. 90, fig. 11. *Pecten Eseri* n. sp. *P. cingulatus,* Goldf. pars tab. 99, fig. 3 (non Phill.) *Exogyra virgula* Sow. *Terebratula humeralis* Röm. *Lingula* cf. *ovalis* Sow. Dav. tab. 18, fig. 14. (Crustaceen, Corallen, Pflanzen.)

Pterocera Oceani wurde zwar nur in einem einzigen Exemplare gefunden, dagegen gehören *Pholadomya donacina, Trigonia*

Voltzi, *Astarte supracorallina*, *Pinna granulata*, *Exogyra virgula* und *Terebratula humeralis* zu den häufigeren Vorkommnissen. Dennoch bleiben aber noch einige Zweifel, wenn wir diese Schichten mit den englisch-französischen Kimmeridgebildungen vergleichen, über das Niveau, welches sie einnehmen. Am wahrscheinlichsten scheint mir ihr Synchronismus mit den unteren Lagen der Zone der Pterocera Oceani zu sein. Möglich wäre es, dass sie ihre Aequivalente in einem etwas höheren Niveau haben, möglich auch, dass die Astartekalke durch sie vertreten werden, allein damit glaube ich auch, den Rahmen gezogen zu haben; noch tiefer oder noch höher ist ihre Stelle nicht denkbar, denn allen paläontologischen Thatsachen zufolge gehören sie in die mittleren oder unteren Lagen der Kimmeridgegruppe. Sicher dürfen wir hoffen, dass, nachdem es jetzt schon gelungen ist, verschiedene der wichtigsten Kimmeridgespecies in den Plattenkalken der Ulmer Gegend aufzufinden, wir später noch die bestimmtesten Nachweise über das Alter dieser Lagen erhalten werden. Weitere Untersuchungen müssten aber um so lohnender werden, als mit der Definition der Plattenkalke sich auch Anhaltspunkte für das Nattheimer Coralrag ergeben, indem hier das Niveau der einen Bildung aufs engste mit dem der andern verbunden ist.

Ueber den Plattenkalken folgen an der schwäbischen Alp noch die lithographischen Schiefer mit ihren zahlreichen organischen Resten, welche hier das Schlussglied der jurassischen Ablagerungen bilden, allgemein als Aequivalente der Solnhofer Schiefer betrachtet werden, jedoch in Beziehung auf ihre practische Verwendung hinter denselben zurückstehen. Mit diesen Schiefern parallelisirt nun neuerdings Prof. Fraas die **Oolithe**, welche an einigen Punkten der schwäbischen Alp aufgeschlossen sind und sich gleichfalls durch die schönen Reste von Wirbelthieren auszeichnen. Sie enthalten z. Thl. vereinzelte Schuppen, Knochen und Zähne, z. Thl. auch ganze Kieferstücke, welche nach und nach in unsern schwäbischen Sammlungen zahlreicher zu sehen sind. Die Steinbrüche von Schnaitheim bei Heidenheim lieferten das Meiste, indem jedoch zugleich noch sonstige Arten hier ge-

funden wurden, deren Vorkommen für eine Corallfacies spricht. Obschon wir manche Analogien für die Schnaitheimer Oolithe z. B. in den Umgebungen von Hannover, von Solothurn und von Verdun besitzen, so fehlen uns doch noch schärfere Bestimmungen, um hier auf genauere Vergleiche eingehen zu können. Dagegen wollen wir die Verhältnisse der Solnhofer Schiefer noch weiter verfolgen, indem sich deren Parallelen in mehreren Gegenden aufs bestimmteste ziehen lassen.

Solnhofer Schiefer an der schwäbischen Alp, in Franken, zu Cirin (Ain) u. s. w. A) Technische Ausbeute.

In der bayrischen Provinz Franken erreichen die lithographischen Schiefer eine bedeutende Entwicklung und nehmen nach den Angaben von L. Frischmann einen Flächenraum von 24 Quadratmeilen ein. * Hier liegt denn auch diejenige Localität, aus deren Umgebungen sie zuerst nach allen ihren Eigenthümlichkeiten bekannt wurden und nach der sie den bleibenden Namen Solnhofer Schiefer erhalten haben. Rings um Solnhofen ist der obere Rand der dortigen Hügel durch eine beinahe endlose Reihe von Steinbrüchen blossgelegt. Die grösste Mächtigkeit der lithographischen Schiefer beträgt zu Mörnsheim bei Solnhofen 80 Fuss. ** Das gleichmässige Gefüge, die Feinheit des Kornes, die chemische und mechanische Zusammensetzung der Schiefer, endlich besonders die Grösse der Platten, alle diese Verhältnisse, welche den Solnhofer Schiefern inwohnen, wirken zusammen, um ein Material zu bilden, welches in andern Ländern nicht wieder in derselben Vollkommenheit aufgefunden wurde. Die Versuche, die Schiefer von Nusplingen auf der schwäbischen Alp zum Lithographiren zu verwenden uud zu diesem Zwecke eigens auszubrechen, mussten wieder aufgegeben werden, da mehrere der wesentlichsten Bedingungen ihnen fehlten. Auch

* L. Frischmann 1853. Versuch einer Zusammenstellung der bis jetzt bekannten fossilen Thier- und Pflanzen-Ueberreste der lithographischen Schiefer in Bayern. Programm. pag. 1.

** Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1849, I. Bd. pag. 440.

die Platten von Kolbingen und Bitz kamen den Solnhofer Schiefern nicht gleich, obschon sich einzelne derselben als brauchbar erwiesen. Dagegen wird zu Cirin (Ain) schon mehrere Jahre ein Unternehmen nicht ohne Erfolg betrieben, um die dortigen lithographischen Steine des obern Jura zu gewinnen. Zehn Minuten oberhalb des kleinen Dorfes treten die Platten zwischen den massigeren Gesteinen des oberen Jura, welche unmittelbar darüber und darunter angrenzen, hervor, und werden an einer Stelle des steilen Abhangs in einem Steinbruch ihrer ganzen Mächtigkeit nach ausgebeutet. Die gewonnenen Platten werden gleich in der Nähe geschliffen und haben längst schon ihren Weg gefunden, um in der Lithographie verwendet zu werden (obgleich sie in Frankreick meist noch unter dem untergeschobenen Namen Pierres de Münich verkauft werden). Auf einer Excursion nach Cirin im Jahre 1854 fand ich ein beträchtliches Arbeiterpersonal in dem eröffneten Schieferbruche beschäftigt. Die Ablagerung ist mächtig und es folgt eine brauchbare Platte über der anderen, ohne dass die Zahl der feinen Zwischenlagen so gross ist, wie in Solnhofen, woselbst ein beträchtlicher Theil zum Schutt geworfen, ein anderer Theil nur zum Dachdecken verwendet wird. Ein Uebelstand soll jedoch bei den Schiefern von Cirin von Anfang an sehr fühlbar gewesen sein und der pecuniären Ausbeute geschadet haben, dass sich nämlich die Platten nur in kleineren Stücken ausbrechen lassen, was durch die Natur der Niederschläge bedingt wird, so dass sich nur Platten von kaum mittlerer Grösse gewinnen lassen, welche verhältnissmässig einen weit geringeren Werth haben, als Stücke von grösserem Format.

Noch an mehreren Punkten des Ain-Departements treten die entsprechenden Schiefer auf, so sah ich in der Sammlung von H. V. Thiollière in Lyon zahlreiche Fische und besonders Pflanzen in einem grauen kalkigen Schiefer, welcher östlich von Bellay (Ain) zum Zwecke der Oelgewinnung ausgebeutet wurde. Nach den Angaben von V. Thiollière würde das Niveau, welches diese bituminösen Schiefer der Umgebungen von Bellay einnehmen,

den Basalschichten der Schiefer von Cirin entsprechen. Auch noch in anderen besonders einigen südlicheren französischen Departements sind die Aequivalente derselben wenigstens ähnlich entwickelt.

B) Paläontologische Verhältnisse. Die organischen Reste der lithographischen Schiefer des oberen Jura bieten so viel Eigenthümliches und Interessantes, dass eine vergleichende Zusammenstellung der an den verschiedenen Localitäten gemachten Erfunde sehr lohnend wäre. Es ist zwar schon Vieles geschehen, sämmtliche in den lithographischen Schiefern Bayerns seit einer Reihe von Jahren aufgefundene Arten sind in dem Programme H. L. Frischmann's * bestimmt und vereinigt worden; H. V. Thiollière ** beschrieb seine prächtigen Exemplare von Cirin (Ain) und suchte ihre Identität mit den Solnhofer Vorkommnissen zu zeigen, was ihm auch theilweise gelang, indem er neben einer Anzahl neuer Arten zu Cirin über 20 Species von Reptilien, Fischen und Crustaceen auffand, welche von Solnhofen schon früher bekannt gewesen waren. In neuester Zeit hat Herr Professor Fraas *** auch die interessanten Nusplinger Arten, welche mit den Species von Solnhofen grösstentheils übereinstimmen, in einer besonderen Abhandlung uns vorgeführt, durch welche wir in Verbindung mit den Arbeiten von Victor Thiollière, von L. Frischmann, sowie mit den Untersuchungen H. v. Meyer's, den Schriften des Grafen v. Münster u. s. w. ein ziemlich vollständiges Bild der durch die eigenthümliche Facies bedingten paläontologischen Verhältnisse der lithographischen Schiefer von Solnhofen, Nusplingen und Cirin erhalten.

C) Die muthmasslichen Aequivalente und das geognostische Alter der Solnhofer Schiefer. Indem wir die Bezeichnung Solnhofer Schiefer auch für die lithographi-

* L. Frischmann, vergl. d. vorletzte Anmerkung.

** Victor Thiollière, un nouveau gisement de poissons fossils. Soc. nationale d'agriculture, hist. nat. 16. Juni 1848.

*** Oscar Fraas, 1855. Beiträge zum obersten weissen Jura in Schwaben. Württemb. naturw. Jahreshefte, 11. Jahrg. 1. Heft pag. 77.

schen Platten von Nusplingen anwenden, geschieht dies, um damit das gleiche Alter anzudeuten, welches sich durch die Uebereinstimmung der einzelnen fossilen Species für die Bildungen dieser Localitäten ergeben hat. Dagegen finden sich in manchen Gegenden im obern Jura noch andere Lagen, deren feinkörnige homogene Gesteinsmasse zur Lithographie gebraucht wurde. So hat z. B. Buvignier die 17te Tafel seines Atlas auf eine Platte lithographiren lassen, welche aus den mittleren Bänken des Coralrags von Verdun (Meuse) gebrochen wurde. * Während hier die Gesteinsbeschaffenheit keinen Schluss über das Alter dieser Plattenlage erlaubt, so giebt es andererseits wiederum Bildungen, welche ganz verschiedenartig zusammengesetzt sind, aber dennoch ähnliche Organismen einschliessen, wie die Solnhofer Schiefer. Ich erinnere an die Fisch- und Saurierschichten des Lindener Berges, an die oben erwähnten Oolithe von Schnaitheim, an die Kalke von Solothurn, an die Platten mit Fischen und Pflanzen, welche Buvignier aus dem Dep. der Meuse beschrieb, endlich sogar an die oberen Kimmeridgeschiefer der Südküste von England und der Nordküste von Frankreich, in welchen die Reste von Fischen und Sauriern häufig vorkommen. Jedenfalls verdient diese Wirbelthierfauna des obersten Jura, welche an zahlreichen Localitäten und in den mineralogisch oft so verschiedenartigen Niederschlägen sich ausspricht, alle Beachtung. Auch besitzen die meisten der eben angeführten Ablagerungen ungefähr das gleiche Niveau wie die lithographischen Schiefer von Solnhofen, dennoch möchte ich aber deren Synchronismus nicht unbedingt annehmen. Die mineralogische Verschiedenheit dieser Ablagerungen untereinander wäre zwar kein genügender Beweis dagegen, allein es fehlt bis jetzt noch die scharfe Uebereinstimmung der paläontologischen Charactere, denn es haben die Untersuchungen bis jetzt nur gezeigt, dass diese Bildungen eine Reihe von Genera, insbesondere von Fischen, Sauriern und Schildkröten gemeinschaftlich einschliessen, während die genauere Vergleichung und Feststellung der einzelnen Species

* A. Buvignier 1852, Statist. Géologie de la Meuse pag. 326.

noch mangelt. Würden wir sie einfach in Parallele stellen und als Niederschläge des gleichen Alters betrachten, so könnte hier leicht derselbe Fehler entstehen, wie er in manchen Arbeiten bei Vergleichen der Boller Schiefer mit den Saurierschichten des untern Lias von Lyme Regis gemacht wurde, indem diese beiden Ablagerungen in Beziehung auf ihre Genera eine Uebereinstimmung zeigen, wie man sie selten findet, dennoch aber 2 ganz verschiedenen Formationsgruppen angehören. Dies sind die Gründe, wesshalb ich den Synchronismus der Wirbelthierschichten des obern Jura von Hannover, Schnaitheim, Verdun, Solothurn und Kimmeridge mit dem der lithographischen Steine von Solnhofen, Nusplingen und Cirin noch in Frage stelle und mich darauf beschränke, das Auftreten der Solnhofer Schiefer nur von wenigen Localitäten und Ländern anzuführen. Die paläontologischen Untersuchungen von L. Frischmann, von V. Thiollière * und von Prof. Fraas bürgen uns dafür, dass wenigstens diese 3 von einander getrennten Ablagerungen von **Solnhofen**, **Nusplingen** und **Cirin** sich zu gleicher Zeit niedergeschlagen haben, während andererseits die an der schwäbischen Alp unter den lithographischen Steinen abgelagerten **Plattenkalke** durch ihre paläontologischen Verhältnisse den Beweis liefern, dass die Schiefer von Solnhofen, Nusplingen und Cirin der **Kimmeridgegruppe** angehören. Die lithographischen Steine der schwäbischen Alp werden von keinen weiteren Jurabildungen überlagert, dagegen wurden an einigen Punkten in Franken über den lithographischen Steinen noch jüngere kalkige Niederschläge beobachtet, welche den ge-

* Victor Thiollière, seconde notice sur le gisement des calc. lithogr. de l'Ain 1851. Separatabdr. pag. 59. Der französische Gelehrte benützte seine reiche Sammlung aus den lithographischen Platten von Cirin zu Vergleichen mit den Einschlüssen der Schiefer von Solnhofen, wobei er zu dem Resultate kam, dass beide sich zu gleicher Zeit niedergeschlagen haben, indem er der Erste war, welcher den Satz aussprach: „Cirin et Solnhofen sont deux gisements d'age et de formation identiques.“

gebenen Andeutungen zufolge * die Basis eines Coralrags gebildet haben würden. Weit mächtiger trifft man dagegen zu Cirin die Ablagerungen, welche die lithographischen Schiefer und Platten bedecken. Ich sammelte in den massigen Gesteinen oberhalb des Schieferbruches einige Corallen, doch war die Ausbeute zu gering, um über das Alter dieser Lagen Aufschluss zu erhalten.

* Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1849. I. Bd. pag. 443.

3) Die Schichten der *Trigonia gibbosa*,

oder des Amm. giganteus. (Portlandstone).

§. 110.

Synonymik: „Portlandstone", William Smith 1816. Strata identified by organized fossils pag. 15. „Portland-Oolite", Conybeare and Phillips, 1822 Outlines of the Geology of England and Wales pag. 172.

Paläontologie: Die fossilen Arten, welche sich an den typischen Localitäten Englands im eigentlichen Portlandstone finden, habe ich §. 101, Nr. 132—152 zusammengestellt.

Gesteinsbeschaffenheit, Verbreitung und paläontologische Resultate. Ich beginne hier mit den typischen Bildungen in England und der Nordküste von Frankreich, indem ich zugleich die über dem Portlandstone folgenden Purbeck-strata kurz berühre. Ueber den dunklen schieferigen Kimmeridgethonen folgen im südwestlichen England die jüngsten Niederschläge der Juraformation, welche durch ihre hellere Farbe und ihre veränderte mineralogische Zusammensetzung einer gänzlich verschiedenen Bildung anzugehören scheinen, und auch aus diesem Grunde schon von der frühesten Zeit an besonders benannt, abgetheilt und beschrieben wurden. Ihre Bezeichnung „Portlandstone," von William Smith zuerst auf eine Formationsabtheilung in geognostischem Sinne angewendet, ist seither so allgemein angenommen worden, dass nicht leicht eine andere Benennung eine grössere Verbreitung in geologischen Schriften erlangt hat. Und dennoch besitzt dieses Schichtenglied keineswegs solche Charactere, welche dasselbe vor anderen Ablagerungen besonders auszeichnen würden, denn, bei einer mittelmässigen Mächtigkeit, steigt an den englischen Localitäten auch die Zahl der bis jetzt bekannten organischen Reste nicht sehr hoch an, so dass die paläontologischen Vergleiche noch sehr erschwert sind. Die Liste der im englischen Portlandstone vorkommenden Arten, §. 101, Nr. 132—152 zeigt uns, wie einfach die Fauna jener Niederschläge beschaffen ist. Ich reihe hier den Durch-

schnitt der Portlandbildungen an, wie er sich an der Südküste von England nach den Untersuchungen der engl. Geologen ergeben hat.

Schichtensystem auf der Insel Portland (Dorsetshire).

Nr. 57.

Unterste Lagen der Purbeckbeds.	20—30 Fuss. *Purbeckschichten.*	Schieferige Kalke 12—18″ (Dirt-bed) dunkler Lehm mit grossen Kalkgeschieben, Kohlenresten, verkieselten Stämmen, Cycadeen. 8′ (Cap). Helle Kalke mit Cypris. 4—5″ (Dirt-bed). Aehnlich dem höheren D. b. 2′ (Skull-Cap). Kalkbank.
Portlandstone.	30 Fuss *Portland-Kalk* und *-Oolith.*	Feste weisse Kalke und Oolithe, welche in den Steinbrüchen auf der Insel Portland z. Thl. in Bänken von 5—8′ Dicke ausgebrochen werden. Die besten Lagen der Bausteine nennen die Arbeiter White-bed. Die Fossile habe ich §. 101, Nr. 132—152 angeführt.
Zwischenglied zwischen Portland- und Kimmeridgebildungen. Portlandsand.	60 Fuss *Portland-Sand.*	Dunkelgraue thonige Sande mit kieseligen Ausscheidungen. Bildet schon den Uebergang zu den darunterliegenden Kimmeridgethonen.
Oberste Lagen des Kimmeridgeclay's.	*Kimmeridgeclay.*	Dunkle Kimmeridgeschiefer.

Niveau des Meeres.

Während an dem Fusse der tafelförmig aus dem Meere aufsteigenden Insel Portland noch dunkle Kimmeridgethone anstehen, so bilden die als „Portlandsand“ bezeichneten, 60 Fuss mächtigen Niederschläge gleichsam den Uebergang zwischen Kimmeridge- und Portland-Schichten, denn während in denselben verschiedene der tieferen Kimmeridgespecies noch vorkommen, so beginnen hier schon mehrere derjenigen Arten, welche den eigentlichen Portlandstone characterisiren. Es ist mir nicht möglich, über die Einreihung der Portlandsande hier eine entscheidende Ansicht zu geben, da ich selbst keine Fossile in den P.-Sanden von Dorsetshire sammelte und auch von andern englischen Localitäten aus diesen Lagen keine Versteinerungen mitbrachte, mich desshalb auf die in den Schriften der englischen Geologen gemachten Angaben verlassen muss. * Dagegen hatte ich an mehreren Punkten Gelegenheit, die mit fossilen Resten gefüllten Kalke und Oolithe des eigentlichen Portlandstone's zu untersuchen und dessen Arten zu sammeln. In den Steinbrüchen auf der Insel Portland findet man die ungefähr 30 Fuss mächtigen, hellgrauen Bänke ganz gefüllt mit Versteinerungen. Am häufigsten ist hier *Cerithium Portlandicum*, dessen Steinkerne in dem leeren Raum der verloren gegangenen Schale stecken, deren Hülle jedoch den Abdruck der Schnecke auf's Deutlichste wiedergiebt. In einer anderen noch helleren Lage eines festen Kalkes fand ich die Muscheln mit erhaltener, etwas späthig gewordener Schale, indem ich von hier insbesondere einige prachtvolle Exemplare von *Trigonia gibbosa* mitbrachte. In demselben Gestein fand ich auch eine kleine Krebsscheere ganz ähnlich, wie sie in den Plattenkalken der schwäbischen Alp vorkommen.

In den Steinbrüchen von Swindon (Wiltshire) sah ich dagegen wiederum mehrere Bänke eines hellgrauen Kalkes, welche mit den Abdrücken und Steinkernen derselben Arten ganz angefüllt waren, welche auf der Insel Portland vorkommen und welche ich §. 101, Nr. 132—152 erwähnt habe. Es besteht hier nur

* Vergleiche insbesondere die Tabellen in: Dr. Fitton's Arbeit „On the Strata below the Chalk“ pag. 351—368. Geol. Transact. 2. Ser. IV. Bd. 1836.

etwa der Unterschied, dass zu Swindon *Trigonia gibbosa*, *Cardium dissimile*, *Pecten lamellosus*, *Amm. giganteus* und *biplex* noch weit häufiger gefunden werden, *Cerithium Portlandicum* dagegen seltener ist. Gelbliche Sandmassen bilden hier dicke Zwischenlagen, während die Kalkbänke für technische Verwendung weit unter denen der Insel Portland stehen. Den besten Ueberblick erhalten wir durch die Arbeiten Dr. Fitton's, * welcher den Portlandsand und Portlandstone von einer Reihe von Localitäten auf's Sorgfältigste untersucht und beschrieben und zugleich auch dessen Ueberlagerung durch jüngere Bildungen berücksichtigt hat.

Das Profil Nr. 57 zeigt noch die untersten 20 — 30 Fuss mächtigen Bänke einer Formation, welche auf der Insel Portland die jüngsten Niederschläge bilden, welche wir aber von dem Portlandstone abtrennen, indem mit ihnen schon die eigenthümlichen Schichten beginnen, welche den nunmehr folgenden Wechsel von Süsswasser-, Brackwasser- und Meeres-Bildungen einer mächtigen, aber jüngeren Formation andeuten, deren Durchschnitt erst bei Swanage (Halbinsel Purbeck) sich vollständig entwickelt findet. Ich habe über diese die Portlandschichten überlagernde Formation hier einige Bemerkungen zu machen, ohne mich jedoch auf ihre detaillirtere Beschreibung einlassen zu können. William Smith nannte dieselbe:

Purbeck-Strata,

welche Bezeichnung auch in den späteren Schriften der englischen Geologen beibehalten wurde. Sie besitzt nach Dr. Fitton's Untersuchungen ** zu Swanage eine Mächtigkeit von 275 Fuss, wird von den Hastings-Sanden überlagert, welche gegen oben in die Wealden-Formation übergehen, über der sich dann wiederum marine Niederschläge in Form des Lower Greensand entwickeln. Hastingssand und Wealdenclay werden heutzutage beinahe einstimmig als Aequivalente der untersten Kreide betrachtet, während sich in neuerer Zeit die bedeutendsten Geologen

* Vorige Anmerkung.

** Vorige Anmerkung pag. 209.

zu der Ansicht bekennen, dass die Purbeck-Strata noch eine jurassische Bildung darstellen. Die Frage ist von der grössten Wichtigkeit und verspricht wohl bald eine endliche Lösung, denn während sich einerseits die Zahl derjenigen Localitäten rasch vermehrt, an welchen auch auf dem Continente deutliche Purbeckschichten aufgefunden werden, so besitzen dieselben andererseits eine nicht unbeträchtliche Anzahl organischer Reste, durch deren Untersuchung sich wohl bestimmte Schlüsse über die Einreihung dieser Bildung erwarten lassen. J. Marcou giebt uns in seiner neuesten Schrift * einen Ueberblick über die Behandlung, welche diese Formation von den englischen Geologen erhalten hat. Ich verweise auf dieselbe, werde mich dagegen darauf beschränken, im Folgenden die Bildung nur noch kurz von einigen Localitäten des Continentes zu erwähnen. Die Definition der detaillirteren Verhältnisse würde ein längeres Studium dieser so verschiedenartig zusammengesetzten Formation verlangen und der kurze Besuch, welchen ich an den Küstenwänden von Swanage machte, genügte kaum, um die wichtigeren Abtheilungen zu besichtigen, die marinen Niederschläge, die Brackwasserschichten, von den Süsswasserkalken mit ihren vielen Einschlüssen zu unterscheiden. Ich sammelte hier eine Anzahl von Knochen, Zähnen oder Schuppen von den Fischen, Sauriern und Schildkröten, deren Reste jene Formation von unten bis oben durchsetzen, fand in den grauen Kalken zahlreiche Flügel von Insecten und brachte ausserdem verschiedene z. Thl. noch unbestimmte Mollusken mit; *Cypris*-Arten kommen in mehren Lagen vor und füllen manche Bänke ganz an. Von dieser Localität rühren auch die Säugethierkiefer her, welchen Sir Charles Lyell in der neuesten Zeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat. ** Um ein Bild von dem grossen Wechsel zu bekommen, welche diese Formation darbietet, dürfen wir nur die sorgfältigen Arbeiten

* J. Marcou 1857. Lettres sur les Rochers du Jura pag. 101 — 104.

** Sir Charles Lyell 1857. Supplement to the fifth Edition of a Manual of elementairy Geology pag. 13 — 17.

Rev. J. Austen's * durchsehen. Leider beschränken sich die organischen Reste der marinen Niederschläge noch auf zu wenige bekannte Arten, und wenn schon G. Cotteau ** den hier gefundenen *Hemicidaris Purbeckensis* *** auch in den Kimmeridgeschichten des Aubedepartements nachwies, und somit die Species als jurassisches Vorkommen dargethan hat, so ist es doch immerhin gewagt, auf solch vereinzelte Thatsachen hin die Beantwortung einer Frage zu gründen, deren bestimmtere Lösung von der grössten Bedeutung sowohl für die Eintheilung der Formationen, als für die Vergleiche ihrer untergeordneteren Glieder sein würde.

Boulogne (Pas de Calais). An den Küstenwänden in den Umgebungen von Boulogne sah ich die obersten jurassischen Niederschläge in Form eines hellen, festen, an Muschelresten sehr reichen Kalkes, welcher in mehreren Bänken ansteht und ausgebrochen wird. An einem dieser Punkte waren die kalkigen Lagen in einer Mächtigkeit von ungefähr 10 Fuss aufgeschlossen, etwas tiefer folgten die dunklen Massen des Kimmeridgethones. Als häufigere Fossile der Portlandschichten von Boulogne bezeichne ich folgende Species

Ammonites giganteus.	Trigonia gibbosa.
Buccinum naticoides.	Cardium dissimile.
Natica elegans.	Perna Suessi.
Trigonia incurva.	Pecten lamellosus.

von welchen ich einige Arten selbst sammelte, die übrigen jedoch der freundlichen Mittheilung H. Bouchard's verdanke. In Begleitung dieser Kalke finden sich auch sandige Niederschläge, welche von den englischen Geologen „Portlandsand" genannt werden. Obschon die obersten Kalkbänke mehrere characteristische Portlandfossile einschliessen, so scheinen doch durch die sandigen

* Rev. John H. Austen, 1852, a guide to the geology of the Isle of Purbeck pag. 9 — 14.

** G. Cotteau, Note sur les Echinides de l'étage kimmeridgien du Dép. de l'Aube. Bullet. Soc. géol. de France 3. Avril 1854, pag. 353.

*** Forbes, 1850, Mem. of the Geol. Survey. Dec. III, tab. 5.

Schichten paläontologische Uebergänge zu den tieferen Kimmeridgethonen und Schiefern gebildet zu werden, so dass eine, durch die organischen Reste bedingte Art der Abtrennung bis jetzt noch nicht ausgeführt werden konnte. Leider kann ich hier auf die vorhandenen Beschreibungen der Kimmeridge-Portland-Schichten nicht genauer eingehen, da bei der Mächtigkeit der Bildung und bei dem vielfachen Wechsel von Schiefern, Thonen, Kalken, sandigen Thonen und sandigen Kalken zu leicht Verwechslungen vorkommen würden. Dagegen werden in den Umgebungen von Boulogne die obersten Porlandbildungen marinen Ursprungs durch die untersten Süsswasserniederschläge der Purbeckschichten bedeckt, in welchen, ähnlich wie dies auf der Insel Portland der Fall ist, zahlreiche Cyprisschalen in Gesellschaft einiger anderen Species vorkommen, deren Bestimmung mir aber bisher nicht möglich war.

Pays de Bray zwischen Beauvais und Neufchâtel (Grenzdistrict zwischen den Dep. Oise und Seine inférieure). Ich habe in §. 106 die Untersuchungen angeführt, welche von den französischen Geologen über die im Pays de Bray aufgeschlossenen mittleren Kimmeridgebildungen gemacht wurden. Ueber den Lagen mit Exogyra virgula folgen hier noch sandige, thonige und kalkige Bänke, welche die französischen Geologen als Aequivalente der englischen Portlandschichten betrachten und welche auch in der That einige bezeichnende Portlandspecies einschliessen wie *Buccinum naticoides*, *Cerithium Portlandicum*, *Trigonia gibbosa*, *Cardium dissimile* und *Lucina Portlandica*, doch finden sich mit diesen Species mehrere schon in tieferen Kimmeridgeschichten vorkommende Arten. * Während demnach zwischen Kimmeridge- und Portlandschichten hier beträchtliche paläontologische Uebergänge bestehen, so werden dagegen diese jüngsten jurassischen Bildungen von Süsswasserschichten überlagert, welche allen Analogien zufolge mit den englischen Purbeck-Strata

* A. Bourjot, Notice géologique sur les environs de Forges-les-Eaux arrondissement de Neufchâtel (Seine infér.) pag. 47. Bullet. Soc. géol. de France 20. Nov. 1848.

übereinstimmen und auch als solche von den französichen Geologen gedeutet wurden. *

Die paläontologischen Verhältnisse der ebenberührten englisch-französischen Portlandbildungen verdienen eine ganz besondere Aufmerksamkeit, einerseits wegen der Eintheilung des oberen Jura, andererseits wegen der Vergleiche dieser Bildung mit den entsprechenden Niederschlägen auf dem Continente. Ich habe die organischen Reste, welche ich aus dem 30 Fuss mächtigen Portlandstone von Portland und Swindon grösstentheils selbst sammelte, theils auch durch die englischen Sammlungen kennen lernte, in der Liste §. 101, Nr. 132—152 vereinigt. Wie schon erwähnt wurde, finden sich die gleichen Arten grösstentheils auch in den Portlandschichten der Küste von Boulogne, nur dass hier die Unterscheidung der einzelnen Vorkommnisse nach ihrem Lager etwas schwieriger ist. Die ganze Zahl der bekannteren Species beträgt meinen Erfahrungen zufolge nur wenig über 20, dennoch bilden dieselben vorerst eine Basis für die Paläontologie der englischen Portlandbildungen, da diese Arten doch wenigstens einigermassen an ihrem Niveau haften, was zwar theilweise in der Eigenthümlichkeit der localen Entwicklung liegen mag, woraus sich aber für die Eintheilung des oberen Jura die Thatsache ergiebt, dass die obersten Portlandbänke in England und an der Nordküste von Frankreich nach ihren localen Eigenthümlichkeiten auch in paläontologischer Beziehung gegen die tieferen Kimmeridgebildungen manche Verschiedenheiten zeigen, welche ihre Unterscheidung auf diesem Terrain ermöglichen. Hätten wir sie nur in England und an der Nordküste von Frankreich zu untersuchen, so könnten wir sie als Zone sowohl nach ihren petrographischen als paläontologischen Characteren ziemlich annähernd übereinstimmend unterscheiden, indem wir den Portlandstone von dem tieferliegenden Kimmeridge-

* Vic. d'Archiac, 1856 Histoire des Progrès de la Géologie VI. Bd. pag. 170—171. Nach Graves 1847, Essai sur la topographie géognostique du Dép. de l'Oise.

clay abzutrennen hätten. Der Portlandsand wäre dann auf Grund weiterer paläontologischer Untersuchungen mit der einen oder der anderen dieser Zonen zu vereinigen.

Weitere Vertretung der englischen Portlandschichten auf dem Continente. Wir haben in §. 107 die Zone der Pterocera Oceani von einer Anzahl französischer Localitäten betrachtet, ohne dass jedoch die Begrenzung dieser Zone gegen oben sich an irgend einem Punkte mit Bestimmtheit feststellen und begründen liess. Nur unter dieser Voraussetzung wurden dann die noch jüngeren obersten Jurabildungen „Portlandschichten", oder „Zone des Amm. giganteus, der Trigonia gibbosa u. s. w." genannt. Die französischen Portlandschichten bestehen gewöhnlich aus hellen Kalken, welche gegen oben entweder durch die dem Purbeckstone entsprechenden Süsswasserbildungen, oder durch Kreideschichten und noch jüngere Niederschläge überlagert werden. Die paläontologischen Verhältnisse dieser muthmasslichen Aequivalente des englischen Portlandstones lieferten bis jetzt nicht immer genügende Resultate, um bestimmte Vergleiche darauf gründen zu können, denn betrachten wir die organischen Reste, welche die französischen Geologen aus ihrer „Etage Portlandien" von den einzelnen Localitäten aufzählen, so finden wir:

1) Dass entweder die Angaben der vorkommenden Species noch sehr dürftig sind und keine weitere Beurtheilung erlauben,

2) oder dass an Localitäten, an welchen die sogen. Portlandschichten reichere Einschlüsse enthalten, eine Reihe der schon in den mittleren Kimmeridgeschichten mit Pterocera Oceani vorkommenden Arten hier wiederum angeführt werden, während das Auftreten ächter englischer Portlandspecies hier weit vereinzelter und z. Thl. noch ganz fraglich ist.

3) Dass endlich an manchen Localitäten auf dem Continente in den sogen. Portlandschichten eine Anzahl von Arten gefunden wurden, welche in England und an der Nordküste von Frankreich noch nicht nachgewiesen werden konnten. Leider bestehen diese Vorkommnisse bis jetzt grösstentheils noch aus vereinzelten Erfunden, welche sich auf diese oder jene Localität beschränken,

allein von künftigen Untersuchungen lassen sich doch bestimmtere Resultate erwarten, durch welche die Aequivalente der Portlandschichten entweder noch genauer characterisirt werden, oder aber, durch welche die paläontologischen Uebergänge gegen die Zone der Pterocera Oceani dargethan würden. Da jedoch diese Aufgabe noch nicht gelöst ist, so sind die auf paläontologische Thatsachen gegründeten Vergleiche bis jetzt beinahe noch unmöglich und es bleibt uns vorerst nur der Ausweg, unsere Zuflucht zu dem vorhergenannten Criterium: Continuität der darüber- und darunterliegenden Bildungen, zu nehmen, wobei dann freilich eine bestimmte Begrenzung zwischen der Zone der Pterocera Oceani und den Aequivalenten der Portlandschichten nicht ausgeführt werden kann. Unter diesem Gesichtspunkte wollen wir uns die Verhältnisse der obersten jurassischen Niederschläge von einigen weiteren Punkten des Continentes vergegenwärtigen.

Südlicher und östlicher Rand des Pariser Beckens. Während am westlichen Rande des Pariser Beckens noch keine Portlandschichten gefunden wurden, so lassen sich diese, oder doch deren annähernde Aequivalente am östlichen und südlichen Rande des Pariser Beckens vom Dep. der Ardennen an bis in das der Indre verfolgen. Sie liegen gewöhnlich ganz regelmässig über der Zone der Pterocera Oceani, erreichen oft eine beträchtliche Mächtigkeit und werden aus einem System von hellen Kalkbänken mit untergeordneten oolithischen Lagen gebildet. Die französischen Geologen haben diese Kalke unter der Bezeichnung „Etage portlandien“ als besondere Etage von den tiefer liegenden Kimmeridgebildungen unterschieden; doch beruht die Art ihrer Abtrennung häufig nur auf den localen Veränderungen in der Gesteinsbeschaffenheit. Ich sah diese muthmasslichen Portlandbildungen an mehreren Punkten in den Umgebungen von Auxerre (Yonne) und brachte von hier einen dem *Amm. gigas* Ziet. nahestehenden Ammoniten sowie mehrere Exemplare von *Pinna*, *Pecten* und anderen Zweischalern mit. Unmittelbar über diesen Portlandkalken folgt in den Umgebungen von Auxerre das mit dem Hilsthon Römer's übereinstimmende Neocomien. Noch

weniger reich war die Ausbeute an organischen Resten, welche ich in den Umgebungen von St. Dizier (Haute Marne) aus den entsprechenden Kalken mitbrachte, welch letztere wiederum von den thonigen Niederschlägen der Hilsformation bedeckt werden. Von andern Districten wurden diese Kalke von französischen Geologen beschrieben, so z. B. aus dem Dep. der Aube, woselbst die Kalkformation, welche über der Zone der Pterocera Oceani folgt, eine beträchtliche Mächtigkeit erreicht und hier wiederum von dem dem Neocomien entsprechenden „Hils“ überlagert wird. Der ganze Durchschnitt der jurassischen Bildungen, welche im Dep. der Aube über den Astartekalken folgen, besitzt nach Leymerie eine Mächtigkeit von 182 Metern, allein auch hier fehlen noch die paläontologischen Bestimmungen für die oberen Kalke. Leymerie nennt zwar die letzteren „Portlandien“ und die darunter liegenden mehr thonigen Bildungen „Kimméridgien“, allein er macht einerseits auf die Uebergänge aufmerksam,* welche in mineralogischer und stratigraphischer Beziehung zwischen diesen beiden Etagen im Dép. der Aube bestehen, andererseits weist er ausdrücklich auf den Umstand hin, ** dass die Fossile der ganzen, 182 Meter mächtigen Abtheilung weit mehr mit den Arten des englischen Kimmeridgeclay's als mit denen des Portlandstone's übereinstimmen.

Unsicherer sind die Angaben von E. Royer *** über die Portlandschichten des Dep. der Haute Marne, denn unter den Arten, welche er für sein „Terrain portlandien“ zusammenstellt, findet sich auch nicht eine einzige Species, welche mit den Einschlüssen des englischen Portlandstone's übereinstimmen würde, denn sämmtliche in seiner Liste aufgezählte Arten kommen an anderen Localitäten in tieferen Lagen vor.

---

* Leymerie, Extrait d'un mémoire sur le Terrain jurassique du Dép. de l'Aube. Bullet. Soc. géol. de Fr. 6. Nov. 1843. pag. 37.

** Leymerie ibid. pag. 31 unten.

*** E. Royer, Note sur les terrains jurass. supér. et moyens de la Haute-Marne. Bullet. Soc. géol. de Fr. 14.—24. Sept. 1845 pag. 705. Liste pag. 709.

Da E. Hébert* den Portlandbildungen des Pariser Beckens eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat, so versuche ich hier die Resultate seiner Beobachtungen zusammenzustellen. E. Hébert nennt die über der Zone der Pterocera Oceani folgenden, obersten jurassischen Niederschläge „Calcaire portlandien" und unterscheidet darin noch 2 besondere durch ihre organischen Reste bestimmbare Horizonte, welche ich jedoch hier nicht hervorhebe, da ich bei meinen gegenwärtigen Vergleichen keine weiteren Analogien damit auffinden konnte, obschon E. Hébert dieselben durch die Dep. der Meuse, Haute-Marne, Aube bis in das Dep. der Yonne verfolgte und auch im Pays de Bray wieder in entsprechender Weise aufgefunden zu haben versichert. Dagegen wollen wir uns die paläontologischen Angaben vereinigt vergegenwärtigen, welche E. Hébert über die von ihm beschriebenen Portlandschichten gemacht hat. Fassen wir sämmtliche Species zusammen, welche er von dem ganzen von ihm untersuchten Terrain aufzählt, so erhalten wir eine Liste von 40 Arten. Unter diesen erkennen wir

3 im englischen Portlandstone nachgewiesene Species: *Natica elegans*, *Astarte cuneata*, *Trigonia gibbosa*. Wir finden hier ferner:

9 Species, welche an andern Localitäten in der Zone der Pterocera Oceani nicht selten sind, und grösstentheils auch im eigentlichen Kimmeridgethon von Boulogne (z. Thl. auch an der Südküste von England) gefunden wurden: *Panopaea Voltzi*, *Anatina Helvetica*, *Pholadomya multicosta*, *Ph. donacina*, *Mactra Saussuri*, *Pinna granulata*, *Pecten suprajurensis*, *Ostrea Bruntrutana*, *Terebratula subsella*, endlich

28 Arten, welche an den typischen Localitäten in England und an der Nordküste von Frankreich noch nicht nachgewiesen wurden: *Ammonites gigas* Ziet., *Natica Marcousana* d'Orb., *N. suprajurensis* Buv., *Rostellaria Barrensis* Buv., *R. ornata* Buv., *Cerithium Heberti* Buv., *Patella suprajurensis*

* E. Hébert, 1857, Terrain jurassique dans le bassin de Paris. Mém. presenté à l'academie des Sciences, 3. Nov. 1856, pag. 71.

Buv., *Panopaea donacina?* Ag., *Anatina cochlearella* Buv., *A. Deshayesea* Buv., *Pholadomya Cornueliana* Buv., *Ph. gracilis* Ag., *Ph. Barrensis* Buv., *Corbula Dammariensis* Buv., *Pullastra Barrensis* Buv., *Neaera Mosensis* Buv., *Astarte socialis* d'Orb., *A. ambigua* Buv., *Cardita laevigata* Buv., *C. carinella* Buv., *Cardium Dufrenoyi* Buv., *C. Verioti* Buv., *Isocardia truncata?* Goldf., *Trigonia concentrica* Ag., *Trigonia truncata* Ag., *Pinna suprajurensis* d'Orb., *Anomya suprajurensis* Buv.

Mögen nun diese Verhältnisse theilweise durch die Einflüsse der Facies, oder durch sonstige Umstände bedingt gewesen sein, so ergeben sich doch jedenfalls folgende Schlüsse von selbst daraus:

1) Die von E. Hébert aus dem Pariser Becken beschriebenen Portlandschichten haben nur wenige fossile Arten mit dem englischen Portlandstone gemein.

2) An den von E. Hébert beschriebenen Localitäten des Pariser Beckens bestehen beträchtliche Uebergänge zwischen den Fossilen aus der Zone der Pterocera Oceani und denen der obersten jurassischen Niederschläge, welche sich auf mehrere durch ihre Form sehr characteristische Arten erstrecken.

3) Obschon sich unter den letztgenannten 28 Arten verschiedene Species finden mögen, über deren Niveau sich nichts Bestimmtes sagen lässt, so haben wir dennoch diese Liste als werthvollen Beitrag für die Paläontologie der obersten jurassischen Niederschläge anzusehen, auf welche wir bei detaillirteren Vergleichen zurückzugehen haben. Dasselbe gilt für die von d'Orbigny im Prodrome III. Bd. pag. 56 in seiner Etage Portlandien aufgezählten 61 Arten, unter welchen sich auch die §. 101, Nr. 132—152 angeführten 20 Species finden. Es würden somit durch die d'Orbigny'sche Liste 41 weitere Arten hinzukommen, welche wir, vorausgesetzt dass ihre Bestimmung richtig ist, als Leitmuscheln für die Zone der Trigonia gibbosa zu betrachten hätten. Ferner hat Buvignier noch manche neue Art aus den obersten Juraschichten des Meusedepartements beschrieben. Da ich jedoch nur eine Anzahl dieser Arten selbst sammelte, da ich

ferner bei manchen der von d'Orbigny angeführten Species entschiedene Zweifel über die Richtigkeit ihrer Einreihung hege, so muss ich auf die genauere Ausführung dieser Aufgabe vorerst noch verzichten.

Departement der Haute-Saône. E. Thirria* bestimmte den „Calcaire portlandien" des Departements der Haute-Saône als eine 27 Meter mächtige Kalkablagerung. Unter den organischen Resten, welche er für diese Abtheilung angegeben hat, finden wir wiederum verschiedene Arten, welche wir schon früher aus der darunter liegenden Zone der Pterocera Oceani kennen gelernt haben, wie z. B. *Nerinea suprajurensis, Pterocera Oceani, Panopaea Alduini, Ceromya excentrica, C. obovata, Pholadomya Protei, Exogyra virgula, Exog. nana.* Dies sind aber gerade die Leitmuscheln aus der Zone der Pterocera Oceani, gegenüber welchen noch einige weitere von Thirria genannte Species beinahe verschwinden (Pecten arcuatus, Modiola cuneata, Terebratula globata, Perna mytiloides, Mya angulifera). Da es den Letzteren z. Thl. auch an der richtigen Bestimmung fehlt, so müssten dieselben jedenfalls von Neuem untersucht werden, um irgendwelche Schlüsse aus ihrem Vorkommen ziehen zu können. Bei Beurtheilung der Thirria'schen Schriften erhalten wir desshalb ähnliche Resultate, wie sie sich in dem Vorhergegangenen mehrmals herausstellten, indem Thirria zwar eine Abtrennung zwischen Portland- und Kimmeridgeschichten nach den localen Entwicklungen im Dep. der Haute-Saône auszuführen versuchte, während es ihm jedoch nicht gelang, eine genügende Anzahl bestimmter Leitmuscheln aufzufinden, durch deren ausschliessliches Vorkommen in den sogen. Portlandschichten des Dep. der Haute-Saône diese Niederschläge characterisirt würden und von den tiefer liegenden Bildungen als paläontologisch bestimmbare Zone unterschieden werden könnten.

Weit umfassender sind die Untersuchungen E. Perron's**

---

* E. Thirria, 1810—1833. Notice, Carte géol. u. Statistique. Vergl. die schon §. 85 gemachten Citate seiner Arbeiten.

** E. Perron. Note sur l'étage portlandien dans les environs de Gray. Bullet. Soc. géol. de Fr. 7—14. Sep. 1856 pag. 799.

über die muthmasslichen Aequivalente des Portlandstone's in den Umgebungen von Gray (Haute-Saône). Seine Resultate weichen in verschiedenen Punkten ganz beträchtlich von denen Thirria's ab und berichtigen dieselben theilweise. M. Perron legt der über den mergeligen Virgula-Schichten folgenden Kalkmasse, welche er „Etage Portlandien" nennt, eine Mächtigkeit von 70 Metern bei. Er theilt diese Etage in 4 verschiedene Schichtengruppen, macht insbesondere auf das zahlreiche Vorkommen von Corallen aufmerksam uud stellt in einer Liste die von ihm bestimmten Species der dortigen Portlandschichten zusammen. Pterocera Oceani und Rhynchonella inconstans werden zwar hier wiederum erwähnt, doch enthält seine Liste der Mehrzahl nach solche Species, welche eine eigenthümliche, von den Arten der dortigen Kimmeridgebildungen abweichende Fauna anzeigen. Vereinigen wir seine Beobachtungen mit den vorhin erwähnten Angaben über die organischen Reste des französischen Portlandiens von E. Hébert, A. Buvignier und d'Orbigny, so erhalten wir schon eine beträchtliche Liste von organischen Resten, welche ich in §. 101 angehängt und den Fossilen des englischen Portlandstones gegenübergestellt hätte, wenn ich es nicht für verfrüht halten würde, den paläontologischen Theil einer Ablagerung auszuarbeiten, über deren Synchronismus an den einzelnen Localitäten noch zu viele Zweifel bestehen.

Juradepartement. Ueber den Schichten mit Pterocera Oceani folgen im Juradepartement nach J. Marcou * zuerst 3,5 Meter Mergel, dann 35 Meter compacter Kalke: „Marnes und Calcaires Portlandiens." Eigenthümlich ist der Umstand, dass in den Mergeln noch einige Arten vorkommen, welche den Kimmeridgethon von Boulogne characterisiren und auch an andern Localitäten in der Zone der Pterocera Oceani gefunden werden, wie z. B. *Pholadomya multicostata, Cercomya spatulata.* Die mächtigen Kalke werden in ihrer Oberregion oolithisch und besitzen im Vergleiche zu den unteren Mergeln eine etwas veränderte Facies. Sie scheinen mit den ebenerwähnten Bildungen

* J. Marcou, 1846. Récherches sur le Jura salinois pag. 106.

des Dep. der Haute-Saône manche Analogien zu besitzen; wie hier, so wurden von J. Marcou auch im Juradepartement in der entsprechenden Lage Corallenbänke gefunden. In diesen Kalken kommen ausserdem zahlreiche Nerineen und andere Gasteropoden wie *Natica Marcousana* d'Orb., *Natica athleta* d'Orb. u. s. w. vor, auch schliessen sie die Zähne von *Sphaerodus*, *Pycnodus* und anderen Gattungen ein. J. Marcou hat in seiner neuesten Schrift * die ganze Abtheilung „Groupe de Salins" genannt und hiedurch der noch nicht völlig identificirten Ablagerung des Juradepartements eine besondere Bezeichnung beigelegt, was um so mehr zu billigen ist, als die Vergleiche mit den englischen Bildungen hier äusserst schwierig sind und sich noch nicht mit Sicherheit ausführen lassen. Die Marnes und Calcaires de Salins können möglicherweise noch die obersten Kimmeridgeschichten, sie können auch einen Theil der Purbeckstrata vertreten, und wir haben nur eine annähernde Gewissheit, dass sie die Aequivalente des englischen Portlandstone's bilden. So lange aber der Synchronismus zweier Bildungen nicht völlig erwiesen ist, müssen wir mit der Uebertragung einer und derselben Bezeichnung auf beide sehr vorsichtig sein, ** und wir thun häufig besser, wie dies von Marcou geschehen ist, uns für eine noch nicht identificirte locale Ablagerung, auch einen localen Namen zu wählen. Das grösste Interesse bietet jedoch die von J. Marcou gemachte Bemerkung ***, dass über den Kalken von

* J. Marcou, 1857. Lettres sur les Rochers du Jura, pag. 44—45.

** Obschon die jüngsten jurassischen Niederschläge des Schweizer Jura mit dem englischen Portlandstone weder in lithologischer noch in paläontologischer Beziehung übereinstimmen, so wurde von Thurmann dennoch dieser Name auf sie übertragen. Die Bezeichnung Portlandschichten wird seither so allgemein für die Ablagerungen des Schweizer Jura angewendet, dass sie hier gleichsam eine zweite Heimath erhalten hat. Hiedurch erklärt sich denn auch der Ausdruck eines französischen Geologen, welcher die Bildungen auf der Insel Portland mit den obersten Juraschichten dem sogen. Portlandien des Schweizer Jura vergleicht und zu dem Schlusse kommt: „à Portland il n'y a pas de Portlandien." Bullet. Soc. géol. de Fr., 7.—14. Sept. 1856. pag. 798.

*** Vorletzte Anmerkung pag. 15.

Salins eine Süsswasserformation (Marnes bleues) folge, deren Fossile wahrscheinlich noch eine genauere Definition und Vergleichung dieser Bildung mit den Niederschlägen an der Küste von Purbeck (Dorsetshire) gestatten werden.

Schweizer Jura. Ich habe in §. 107 erwähnt, dass die jüngsten Bildungen des Schweizer Jura, welche von Thurmann * „Calcaires épi-virguliens" genannt werden, als Aequivalent des englischen Portlandstone's betrachtet werden können, dass aber die Beweise für den Synchronismus dieser beiden so entfernt liegenden Formationsabtheilungen sich vorerst nur in indirecter und noch höchst unvollständiger Weise führen lassen, indem die Zone der Pterocera Oceani im Schweizer Jura ein tieferes Niveau einnimmt, während dagegen die „Calcaires épivirguliens" durch Süsswasserbildungen überlagert werden, welche allen Anzeichen zufolge den englischen Purbeckschichten entsprechen. Ich habe diese Süsswasserniederschläge, welche in neuerer Zeit an zahlreichen Punkten des Schweizer Jura aufgefunden wurden, nicht selbst gesehen, dagegen kann ich hier nicht umhin, eine erst kürzlich erschienene Arbeit E. Renevier's ** zu erwähnen, durch welche die paläontologischen Verhältnisse dieser Süsswassermergel detailirter beschrieben werden, als dies seither der Fall war. E. Renevier hatte Gelegenheit, die von M. Jacard aus Locle zu Villars le Lac bei Brenets in einer die obersten Jurabildungen überlagernden, graublauen Mergelschicht gefundenen Fossile zu untersuchen. Er zeigt, dass die in den „Marnes de Villars" vorkommenden Arten aus Land-, Süsswasser-, Brackwasser- und Meeres-Bewohnern bestehen, deren Gesammthabitus mit demjenigen übereinstimmt, welchen die Vorkommnisse der englischen Purbeckschichten besitzen. Unter den von E. Renevier für den Synchronismus zwischen den Marnes de Villars und den englischen Purbeckschich-

* J. Thurmann, IX. Brief aus dem Jura. Bronn, Jahrb. 1854, pag. 343.

** E. Renevier, Note sur les Fossiles d'eau douce infér. au terrain crétacé dans le Jura. Bullet. de la Soc. vaudoise des sc. nat. Vol. V. Nr. 41. 1. Avril 1857, pag. 259.

ten angegebenen Beweisgründen, führe ich als überwiegend wichtigste Thatsache den Umstand an, dass es E. Renevier gelang, zwei an der Küste von Purbeck vorkommende Arten unter den Fossilen von Villars wiederzufinden. Es sind dies *Physa Bristovi* Forbes und *Corbula alata* Sow. Sollte sich die Uebereinstimmung noch weiterer Arten ergeben, so wäre an der Identität dieser entferntliegenden Niederschläge Englands und der Schweiz nicht mehr zu zweifeln, allein die Wahrscheinlichkeit derselben ist durch die Arbeit E. Renevier's schon so nahe gerückt, dass wir wenigstens eine annähernde Identität wohl schon jetzt als bestimmende Thatsache bei der Betrachtung der Portlandschichten voraussetzen dürfen, derzufolge wir denn auch im Schweizer Jura die Entstehung der über der Zone der Pterocera Oceani auftretenden nicht unbeträchtlichen Kalkablagerung in denselben Zeitraum verlegen dürfen, in welchem sich in England der eigentliche Portlandstone niedergeschlagen hat.

---

§. 111. **Purbeckschichten.** Wir haben im vorhergegangenen Paragraphen sowie in §. 108 gesehen, dass an einer Reihe von Localitäten in England, in Frankreich, in der Schweiz und in Norddeutschland die obersten jurassischen marinen Niederschläge von weiteren Schichten bedeckt werden, welche sich ohne wesentliche Unterbrechung darüber ablagerten, jedoch zum grossen Theile aus Süsswasserbildungen bestehen, mit welchen wohl auch Brackwasser- und sogar wiederum marine -Niederschläge abwechseln. Die Formationen an der Südküste von England bieten auch in diesem Falle die deutlichsten und schon am frühesten erforschten Aufschlüsse dar. Nach den dortigen Entwicklungen wurden seither die entsprechenden Ablagerungen des Continentes benannt, indem die unteren Lagen der mächtigen Formation die Bezeichnung: **Purbeckstrata,**
die mittleren: **Hastingssands,**
die oberen: **Wealdenclay** erhielten.

Hier habe ich nur kurz einige Bemerkungen über die muthmasslichen Aequivalente der Purbeckstrata auf dem Continente hinzuzufügen.

Aus dem Vorhergegangenen ergab sich uns die Thatsache, dass die mittleren Kimmeridgeschichten, d. h. die Zone der Pterocera Oceani an den meisten Punkten, deren Verhältnisse wir uns vergegenwärtigten, den bei weitem bestimmtesten und am deutlichsten characterisirten Horizont bildet. Die darüberfolgende Zone der Trigonia gibbosa, welche sich in England in dem Portlandstone so schön entwickelt hat und sich auch an der Nordküste von Frankreich wiederum nachweisen lässt, verliert dagegen ihre Deutlichkeit, je weiter wir auf dem Continente in südlicher und östlicher Richtung vorrücken. Die Vergleiche werden äusserst schwierig, denn es verstecken sich die paläontologischen Charactere, oder sie stimmen wenigstens nicht mehr mit denjenigen des englischen Portlandstone's überein. Es spricht zwar alle Wahrscheinlichkeit dafür, dass die über der Zone der Pterocera Oceani abgelagerten mächtigen Kalke, welche ich von verschiedenen Gegenden und Localitäten anführte, die wirklichen Aequivalente des englischen Portlandstone's bilden, allein um uns hierüber zu vergewissern, wäre der Synchronismus der darüber folgenden Süsswasserbildungen erst ausser allen Zweifel zu ziehen. Wäre es eine ausgemachte Thatsache, dass die über der Juraformation auftretenden Süsswasserbildungen des Schweizer Jura, des Juradepartements, der Umgebungen von Hannover sich zu derselben Zeit niedergeschlagen haben, wie die Purbeckschichten von Purbeck und Boulogne, so dürften wir auch annehmen, dass die in unmittelbarer Verbindung darunter liegenden obersten Juraschichten dem englischen Portlandstone entsprechen, wenn schon bis jetzt die paläontologischen Untersuchungen nicht ausgereicht haben, Letzteres auch auf andere Art zu beweisen.

So nahe uns der Gedanke liegt, dass die Veränderung, in deren Folge sich über den Meeresbildungen die Niederschläge des süssen Wassers absetzten, auf dem ganzen hier betrachteten Terrain in dem gleichen Zeitpunkte begonnen haben, so ist dies aber eben bis jetzt leider noch nicht bewiesen. Für die Ablagerungen von Boulogne und Purbeck dürfen wir es zwar annehmen, denn hier ergibt sich deren Synchronismus durch die

Uebereinstimmung des darunterliegenden Portlandstone's. Auch die Marnes de Villars des Schweizer Jura mögen dasselbe Alter haben, wie die Purbeckschichten der Halbinsel Purbeck, denn die Untersuchungen E. Renevier's deuten darauf hin. Allein es bleiben uns immer noch die Süsswasserbildungen, welche J. Marcou aus dem Juradepartement anführt, sowie die von Römer beschriebenen und von ihm Purbeckschichten oder Serpulit genannten Ablagerungen in Norddeutschland, deren Synchronismus mit den englischen Purbeckschichten zwar sehr denkbar ist, aber noch nicht durch schlagende Thatsachen bewiesen werden konnte. Doch ist zu hoffen, dass wir durch künftige Untersuchungen auch hierüber Gewissheit erlangen.

Eine zweite nicht weniger schwierige Frage, mit welcher die Begrenzung der Juraformation gegen oben aufs Engste zusammenhängt, liegt in der Deutung, d. h. der Einreihung der Purbeckschichten. Die Schlusstabelle Nr. 64 zeigt uns zwar, dass die obersten jurassischen Niederschläge in verschiedenen Ländern gar nicht mehr zur Entwicklung kamen, allein in andern Districten trat diese Unterbrechung nicht ein, sondern es folgte Schicht auf Schicht von der Juraformation bis in die untere und mittlere Kreide hinauf. In diesen Fällen fehlen uns aber immer noch sichere und genügende Anhaltspunkte für eine bestimmte Entscheidung, derzufolge wir die Purbeckschichten entweder als jurassische Ablagerung zu betrachten, oder aber mit Hastingssands und Wealdenclay zu vereinigen und somit in die Kreideformation zu stellen haben würden.

§. 112. **Kurzer Rückblick auf die allgemeinen Verhältnisse der obersten jurassischen Formationsglieder.** Wir haben im zehnten Abschnitt die zwischen Oxfordgruppe und Kimmeridgegruppe liegenden Niederschläge betrachtet, von welchen noch nicht entschieden werden konnte, mit welcher dieser beiden Abtheilungen sie zu vereinigen sind. Im elften Abschnitt haben wir sodann die einzelnen Glieder der Kimmeridgegruppe verglichen und zuletzt noch die über den marinen Niederschlägen folgenden Süsswasserbildungen von Purbeck angeführt, von welchen sich gleich-

falls noch nicht mit Sicherheit bestimmen lässt, ob sie als jurassisches Formationsglied hier ihren bleibenden Platz gefunden.

Auf der nachfolgenden Tabelle sollen nun diese Niederschläge von einigen Localitäten zusammengestellt werden, in ähnlicher Weise, wie dies §. 95 für die Zonen der Oxfordgruppe geschah. Es wurden hier der Vollständigkeit wegen auch die an der Grenze der Oxford- und Kimmeridgeschichten liegende Zone der Diceras arietina, sowie die Purbeckschichten eingetragen. Yorkshire blieb beseitigt, da sich von den oberen jurassischen Niederschlägen hier nur die unteren und mittleren Lagen vertreten finden, diese aber mit den Bildungen des südwestlichen Englands übereinstimmen. Bei den Ablagerungen des Schweizer Jura habe ich nur gewisse Districte im Auge, da z. B. die obersten Jurabildungen der Umgebungen von Olten und Aarau noch nicht entziffert werden konnten. Als zweite Localität, an der die Niederschläge sich nach dem Typus der englischen Bildungen entwickelt finden, habe ich die der Umgebungen von Boulogne in die Tabelle eingetragen, dagegen habe ich die Verhältnisse im Dep. der Ardennen hier übergangen.

Was die Mächtigkeit der obersten jurassischen Bildungen betrifft, so gebe ich hier wiederum einige Messungen, welche sich über die §. 95 zusammengestellten Durchschnittszahlen der Oxfordgruppe anreihen, jedoch mit dem besonderen Bemerken, dass die den Purbeckschichten entsprechenden Niederschläge nicht mit einbegriffen wurden.

Mächtigkeit der obersten jurassischen Niederschläge.

1) Kimmeridge- und Portland-Schichten von der Küste von Dorsetshire . . . . . 700—800 Fuss
2) von der Küste von Boulogne* . . . . 450—480 „
3) Kimmeridgeschichten von Rouen (durch Bohrversuche ermittelt)** . . . . 450 „

* Nach den brieflichen Mittheilungen H. Bouchard's aus Boulogne.

** Dufrénoy & Élie de Beaumont. Explication de la Carte géol. de la France pag. 603.

4)	im Dep. Calvados * (woselbst jedoch die obersten Lagen des Kimmeridgeclay's sowie die Portlandschichten fehlen)	171	Fuss
5)	Umgebungen von Salins (Jura) ** . . .	378	„
6)	Schweizer Jura (Mont-Terrible) *** . .	225	„
7)	Schwäbische Alp †	150—200	„

* Vergl. §. 106, Profil Nr. 56.

** Nach J. Marcou, 1857. Lettres sur les Rochers du Jura Tabl. Nr. 2. (Ool. corall. — Calcaires de Salins, inclus.)

*** Die von Thurmann, Essai sur les soulèvemens, angegebene Mächtigkeit der obersten jurassischen Niederschläge des Schweizer Jura scheint etwas zu klein zu sein, denn Thurmann schreibt in einer spätern Arbeit (9te lettre sur le Jura, übersetzt in Bronn's Jahrbuch 1854, pag. 353) seiner Groupe portlandien einen Durchschnitt von 157 Meter zu. Addiren wir hiezu die Mächtigkeit der nicht mit einbegriffenen Diceratenschichten, so erhalten wir eine Zahl von über 500 Fuss für die Mächtigkeit der obersten Jurabildungen der Umgebungen von Porrentruy, was doch vielleicht zu hoch gerechnet ist.

† Von der schwäbischen Alp fehlen uns noch genauere Messungen der obersten jurassischen Niederschläge. Die von mir angegebene Zahl beruht desshalb nur auf einer annähernden Schätzung.

Zusammenstellung der obersten jurassischen Formationsglieder nach ihrer Aufeinanderfolge an verschiedenen Localitäten Englands, Frankreichs, der Schweiz und des südwestlichen Deutschlands. Nr. 58.

	Reihenfolge der Schichten der Kimmeridgegruppe.	Küste von **Purbeck** bis **Portland.** (Dorsetshire.)	Küste von **Boulogne.** (Pas de Calais.)	Departement der **Meuse.**	Departement der **Yonne.**	Departement des **Jura.**	**Schweizer Jura.**	**Schwäbische Alp.**
Purbeck-schichten.		vorhanden.	Untere Lagen vorhanden.			Marnes bleues ?	Marne de Villars.	
Kimm.-Gruppe. Kimmeridgien. Kimm.-(Portl.-)Strata.	**Zone der Trigonia gibbosa.**	vorhanden.	vorhanden.	Mächtige Kalke.	Mächtige Kalke.	Mächtige Kalke.	Mächtige Kalke.	
	Zone der Pterocera Oceani.	Kimmeridge-clay.	Kimmeridge-clay.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	Solnhofer Schiefer, Plattenkalke, Oolithe, Nattheimer Coralrag und zuckerkörnige Massenkalke.
	Subzone der Astarte supracorallina.			vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	
Zone der Diceras arietina.		Noch unbestimmt, vielleicht wird ein Theil dieser Zone durch das Upper calc. grit vertreten.	Wie in England.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	
Oxford-gruppe. Oxfordien.		vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	vorhanden.	

Zwölfter Abschnitt.

Allgemeinere Verhältnisse des oberen Jura; Zusammenstellung seiner einzelnen Glieder; Begrenzung, Vergleichung der Systeme verschiedener Geologen.

§. 113. Nachdem ich in den Abschnitten 9—11 den oberen Jura in seine einzelnen Glieder zu zerlegen versucht habe, führe ich hier für jedes der letzteren eine Anzahl von Localitäten an, an welchen dasselbe beobachtet wurde, indem ich dabei auch diejenigen Unterabtheilungen besonders einreihe, welche sich in paläontologischer Beziehung schwieriger von den angrenzenden Zonen absondern liessen. Es sind dies die unter den Bezeichnungen Lower calcareous grit und Zone der Astarte supracorallina in die nachfolgenden Profile eingetragenen Formationsglieder, welche wir schon desshalb zu beachten haben, weil sie in die meisten Schriften eingeführt wurden und bei einer beträchtlichen Verbreitung in manchen Gegenden eine ansehnliche Mächtigkeit besitzen.

Ziehen wir ferner die über der Zone der Trigonia gibbosa mit Süsswasserbildungen beginnenden Purbeckschichten noch bei, so erhalten wir 8 verschiedene Horizonte. Die 3 untersten Zonen setzen in den verschiedenen Ländern die Ablagerung zusammen, welche ich unter der Bezeichnung Oxfordgruppe angeführt habe. Bei der darüberfolgenden Zone der Diceras arietina fehlen noch die entscheidenden Gründe für ihre Vereinigung mit einer der angrenzenden Etagen. Dann folgen wiederum 3 zusammengehörige Zonen, d. h. die Glieder der Kimmeridgegruppe, während die Niederschläge der Purbeck-Strata noch zu wenig untersucht sind

für eine bestimmtere Entscheidung, derzufolge wir sie als jurassisch zu betrachten, oder aber schon mit der Kreideformation zu vereinigen hätten. Hiemit hängt denn auch die Begrenzung des obern Jura gegen oben zusammen, während die seither befolgte Art der Abtrennung des obern Jura gegen unten in §. 77 angedeutet wurde. Indem ich hierauf sowie auf §. 111 verweise, habe ich hier nicht nöthig, die Begrenzung des obern Jura nochmals in einem besonderen Paragraphen zu besprechen.

		Südwestl. Deutschland.	Schweizer Jura.
	Purbeckschichten.	Diese Bildungen fehlen im südwestlichen Deutschland.	Villars bei Locle (Neuchatel).
Kimmeridgegruppe. Kimmeridgien. Kimmeridge Port.-Strata.	Zone der *Trigonia gibbosa.*		Die mächtigen Kalke der Umgebungen von Porrentruy bilden die muthmasslichen Aeq. d. Zone.
	Zone der *Pterocera Oceani.*	Die obersten Juraschichten von Solnhofen, Ulm, Nusplingen gehören in dieses Niveau, doch fehlen noch schärfere Parallelen.	Fontenois und le Banné bei Porrentruy. Umgebungen von Glovelier südöstlich von St. Ursanne.
	Subzone der *Astarte supracorallina.*		Soyhière, nördlich von Delémont. Strasse von Glovelier nach St. Ursanne.
Noch nicht eingereiht.	Zone der *Diceras arietina.*	Nattheimer Coralrag? Kehlheim an der Donau.	Caquerelle, nordöstlich von St. Ursanne.
Oxfordgruppe. Oxfordien. Oxford-Strata.	Zone des *Cidaris florigemma.*	Istein und Kandern im Breisgau. An d. schwäbischen Alp durch mächtige Kalke vertreten.	Fringeli, Klein-Lützel, Chatillon. Umgebungen von Movelier und von Delémont.
	a) *Lower calcareous grit.* b) *Scyphienkalke.*	a) Kandern im Breisgau. b) Weissenstein, Lochen, Beuron. Streitberg in Bayern.	a) Fringeli, Klein-Lützel, Chatillon. b) Umgebungen von Oberbuchsiten, Olten u. Aarau. Birmensdorf u. Lägern bei Baden.
	Zone des *Amm. biarmatus.*	Stuifen, Ursulaberg, Lautlingen.	Chatillon, südlich, und Movelier, nördlich von Delémont. Les Rangiers nordöstl. von St. Ursanne.

Reiht sich über Profil Nr. 38 §. 69.

Nr. 59.

<table>
<tr><th colspan="2">Frankreich.</th><th>England.</th></tr>
<tr><td colspan="2">Noceroy und Censeau (Jura).</td><td>Swanage (Dorsetshire), Tisbury (Wiltshire).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Boulogne (Pas de Calais); die muthmasslichen Aequivalente der Zone finden sich zu Aiglepierre bei Salins (Jura), zu Auxerre (Yonne) u. s. w.</td><td>Insel Portland und Halbinsel Purbeck (Dorsetshire), Swindon (Wiltshire), Shotover (Oxfordshire).</td></tr>
<tr><td>La Chapelle bei Salins (Jura), Gray und Chargey (Haute-Saône), Mauvage u. Loxéville (Meuse). Zahlreiche Punkte im Dep. der Aube. Umgebungen von Tonnerre (Yonne).</td><td rowspan="2">Kimmeridgethon von Honfleur (Calvados), Le Havre (Seine-inférieure) u. Boulogne (Pas de Calais).</td><td rowspan="2">Kimmeridge und Osmington (Dorsetshire), Wooton-Basset (Wiltshire). Shotover bei Oxford (Oxfordshire), Aylesbury (Buckinghamshire), Hunstanton (Norfolk); Filey Bay, schwach vertreten (Yorkshire).</td></tr>
<tr><td>La Chapelle und Pagnoz bei Salins (Jura), Verdun und Cousances-aux-Bois (Meuse), Bellême u. Mortagne (Orne).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Pagnot bei Salins (Jura), Saulce-aux-Bois (Ardennen), Saint Mihiel (Meuse), Merry und Coulanges sur Yonne (Yonne), Bellême und Mortagne (Orne), Nantua und Bellay (Ain).</td><td>Die Parallelen zwischen den englischen Ablagerungen und der Zone der Diceras arietina fehlen noch immer. Vielleicht wird letztere in England durch einen Theil des Kimmeridgeclay's, vielleicht auch durch das Upper calcareous grit vertreten.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Trouville (Calvados), Wagnon (Ardennen), Druyes (Yonne), la Chapelle nördlich von Salins (Jura).</td><td>Osmington bei Weymouth (Dorsetshire), Wooton-Basset und Calne (Wiltshire), Malton und Scarborough (Yorkshire).</td></tr>
<tr><td colspan="2">a) Trouville und Dives (Calvados), Umgebungen von Mamers (Sarthe), Neuvizi (Ardennen). b) Chatillon-sur-Seine (Côte d'Or), Chappois und Grange de Vaivre bei Salins (Jura).</td><td>a) Osmington bei Weymouth (Dorsetshire), Scarborough (Yorkshire).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dives und Villers (Calvados), Boulogne (Pas de Calais), Châtillon-sur-Seine (Côte d'Or), Umgebungen von Belfort (Haut-Rhin), Clucy und Andelot bei Salins (Jura).</td><td>Osmington bei Weymouth (Dorsetshire), Umgebungen von Chippenham (Wiltshire), Küstenwände von Scarborough (Yorkshire).</td></tr>
</table>

Der obere Jura in England nach den Systemen der englischen Geologen.

§. 114.

Die Uebereinstimmung, welche die Niederschläge des oberen Jura an den seither betrachteten Localitäten in England zeigen, ist der Grund, dass die Systeme der englischen Geologen in diesem Falle keine wesentliche Verschiedenheit untereinander darbieten, so dass ich die in England allgemein angenommene Eintheilung des obern Jura auf einer und derselben Tabelle veranschaulichen kann. Auch die Gliederung der Jurabildungen an der Küste von Yorkshire stimmt damit überein, nur dass sich letztere nicht auf den ganzen obern Jura erstreckt, sondern schon mit den Kimmeridgebildungen gegen oben abschliesst, da in jener Provinz die obersten jurassischen Niederschläge fehlen. Nur bei der Begrenzung der Oxfordgruppe gegen unten finden einige Abweichungen statt, welche ich jedoch schon durch die früheren Erörterungen und Profile (§. 91) hinlänglich angedeutet habe.

Die Zone der Diceras arietina konnte an den englischen Bildungen noch nicht nachgewiesen werden, auch bleiben noch Zweifel über ihre Vertretung, indem hieran entweder das Upper calcareous grit, oder die untersten Lagen des Kimmeridgeclay's, oder sogar diese beiden Theil nehmen können. Dagegen habe ich schon §. 103 wiederholt auf den Umstand aufmerksam gemacht, dass die Schichten, welche in Frankreich nach der so häufigen Astarte supracorallina benannt wurden, in England in veränderter Form durch einen Theil des Kimmeridgeclay's repräsentirt werden.

Das oberste Glied der Tabelle bilden die in manchen Theilen Englands, insbesondere in Dorsetshire, so mächtig entwickelten Purbeckschichten (vergl. §. 111).

Nr. 60.

Allgemeine Eintheilung des oberen Jura.		*Eintheilung des oberen Jura in England nach* **Smith, Conybeare, Phillips, de la Beche, Buckland.**
Purbeckschichten.		*Purbeckstrata.*
Kimmeridge-gruppe. Kimmeridgien. Kimmeridge-Strata.	Bett der Trig. gibbosa.	*Portlandstone* (u. Portlandsand?)
	Bett der Pterocera Oceani.	*Kimmeridgeclay.*
	Bett der Astarte supra-corallina (Subzone).	
Unbestimmte Zwischenglieder.	Bett der Diceras arietina.	unbestimmt; vielleicht *Upper calcareous grit.*
Oxford-gruppe. Oxfordien. Oxford-Strata.	Bett des Cidaris florigemma.	*Oxford-Oolite* oder *Coralline-Oolite.*
	Lower calc. grit und Argovien (Subzone).	*Lower calcareous grit.*
	Bett des Ammonites biarmatus.	*Oxfordclay.*

Vergl. Profil Nr. 39 §. 70 und Profil Nr. 40 §. 71.

Der obere Jura Frankreichs nach *d'Orbigny*.

§. 115.

Ich habe in §. 73 die von d'Orbigny eingeführte Eintheilung des mittleren Jura veranschaulicht und versuche dies hier in gleicher Weise für den obern Jura auszuführen, indem ich auf die §. 78 gegebenen Anhaltspunkte zurückgehe, welche sich insbesondere auf die Deutung seines Corallien beziehen. Hier habe ich nur noch zu erwähnen, dass d'Orbigny die Purbeckschichten als Aequivalente des unteren Neocomien angesehen zu haben scheint, wesshalb wir sie bei Betrachtung seiner Etagen des oberen Jura unberührt lassen. Dagegen haben wir den 4 von ihm unterschiedenen Etagen folgende Werthe beizulegen:

Seizième Étage: Portlandien	Zone der Trigonia gibbosa.
Quinzième Étage: Kimméridgien	Zone der Pterocera Oceani.
Quatorzième Étage: Corallien	Zone der Astarte supracorallina. Zone der Diceras arietina.
Treizième Étage: Oxfordien	Zone des Cidaris florigemma. Lower calc. grit & Scyphienkalke. Zone des Amm. biarmatus.

Der obere Jura in den Dep. Jura und Doubs nach *J. Marcou.*

§. 116.

Durch die von J. Marcou in den „Recherches“ * für die Juradistricte der Franche-Comté gegebene Eintheilung wird der obere Jura in 6 Formationsglieder abgetrennt, welche sich grösstentheils auf die seither betrachteten Zonen übertragen lassen. Ich lege auf diese beinahe vollständige Uebereinstimmung um so mehr Werth, als J. Marcou die wesentlichen Grundzüge seiner frühern Classification auch in seiner neuesten Schrift ** beibehalten hat, indem derselbe nur in Beziehung auf die obere Begrenzung der Juraformation eine Veränderung ausführte, welche die Deutung der über den obersten marinen Niederschlägen folgenden Süsswasserbildungen betrifft. Ich habe desshalb diese letzteren nicht bestimmter identificirt, sondern, mit einem ? versehen, den Purbeckschichten gegenüber gestellt.

Die Werthe der von J. Marcou eingeführten Zonengruppen oder Etagen ergeben sich durch Betrachtung der Tabelle Nr. 61 von selbst, doch habe ich in §. 119, Tabelle Nr. 64 nochmals darauf zurückzukommen.

---

* J. Marcou, 1846—1848. Recherches géologiques sur le Jura salinois. Mém. de la Soc. géol. de Fr. 2. Ser. III. Bd.

** J. Marcou, 1857. Lettres sur les Rochers du Jura.

Nr. 61.

Allgemeine Eintheilung des oberen Jura.		*Eintheilung des oberen Jura in den Dep. Jura & Doubs nach* **J. Marcou.** (1846. Jura salinois)		
Purbeckstrata.		? Marnes bleues.		
Kimmeridge-gruppe. Kimmeridgien. Kimmeridge-Strata.	Bett der Trigonia gibbosa.	Groupe Portlandien. 43,5 Meter.		**Étage oolithique supérieur,** Marcou.
	Bett der Pterocera Oceani.	Groupe Kimméridgien. 45 Meter.		
	Bett der Astarte supracorallina.	Groupe Séquanien. 35 Meter.		
Unbestimmte Zwischenglieder.	Bett der Diceras arietina.	Ool. corall. 7,5 Meter.	Groupe corallien.	
Oxford-gruppe. Oxfordien. Oxford-Strata.	Bett des Cidaris florigemma.	Calc. corall. 25 Meter.		
	Lower calc. grit und Argovien (Subzone).	Argovien. 30 Meter.		**Étage oxfordien,** Marcou.
	Bett des Ammonites biarmatus.	Marnes oxfordiennes. 15 Meter.		

Vergl. Profil Nr. 41, §. 74.

Der obere Jura Württembergs nach *Quenstedt*.

§. 117.

In Württemberg fehlen die Purbeckschichten, sowie die obersten jurassischen Bildungen herab bis in die mittleren Lagen der Kimmeridgegruppe. Die §. 109 erwähnten Plattenkalke, Solnhofer Schiefer, Thone und Oolithe stehen auf der schwäbischen Alp an zahlreichen Punkten an, bilden hier die jüngsten Ablagerungen und werden dann unmittelbar von tertiären Niederschlägen bedeckt, da auch die Kreideformation hier nicht zur Entwicklung gekommen ist. Die 3 wichtigsten Anhaltspunkte für Vergleiche bieten 1) die unteren thonigen Lagen, als Zone des Amm. biarmatus; 2) die Scyphienkalke als Vertreter der mittleren Oxfordschichten; 3) oben die Plattenkalke, welch letztere wir als entschiedene Kimmeridgebildungen zu betrachten haben. Die Zone des Cidaris florigemma konnte hier nicht mit Bestimmtheit identificirt werden, da ihre paläontologischen Charactere an den Bildungen der schwäbischen Alp bis jetzt noch nicht nachgewiesen wurden. Dagegen gehört das Nattheimer Coralrag wenigstens annähernd in das Niveau der Zone der Diceras arietina. Im Uebrigen vergl. die von mir §. 93 und 109 gemachten Bemerkungen, denen zufolge ich die 6 Quenstedt'schen Unterabtheilungen des obern Jura Württembergs* auf Tabelle 62 mit den seither betrachteten Zonen in Uebereinstimmung zu bringen versucht habe. Wenn schon eine vollständige Uebertragung der ersteren auf die letzteren hier nicht möglich ist, so ergeben sich doch manche der Parallelen in annähernder Weise. Hoffen wir, dass weitere Forschungen zum Zwecke von Vergleichen auch an unseren schwäbischen Bildungen nunmehr gemacht werden, indem seit den Untersuchungen des Grafen von Mandelsloh nur eine einzige Arbeit** veröffentlicht wurde, in welcher der Verfasser die so nöthige Ausführung von Vergleichen in eingehender Weise wiederum anregte, indem wir nur auf die Grundlage weitergehender Anschauungen hin uns den ersten Schritt sichern, den wir zu machen haben, um uns über den unhaltbaren Standpunkt einer einseitigen Anschauungsweise zu erheben.

---

* Quenstedt, 1843. Das Flözgebirge Württembergs pag. 535.

** O. Fraas, 1850. Versuch einer Vergleichung des schwäbischen Jura mit dem französischen und englischen. Württemb. naturw. Jahresh. 5. Jahrg. pag. 1.

Nr. 62.

Allgemeine Eintheilung des oberen Jura.		*Eintheilung des oberen Jura Württembergs nach* **Quenstedt.** (1843. Flözgebirge pag. 535—537.)
Kimmeridge-gruppe. Kimmeridgien. Kimmeridge-Strata.	Bett der Trigonia gibbosa.	
	Bett der Pterocera Oceani.	? Weisser Jura ζ. **Krebsscheerenplatten und blaue petrefactenarme Thone.** Quenst.
	Bett der Astarte supracorallina.	?
Noch nicht eingereiht.	Bett der Diceras arietina.	Weisser Jura ε. **Plumpe Felsenkalke, Coralrag, Dolomite u. s. w.** Quenst.
Oxford-gruppe. Oxfordien. Oxford-Strata.	Bett des Cidaris florigemma.	Weisser Jura δ. **Regelmässig geschichtete Kalkbänke.** Quenst. ?
	Lower calc. grit und Argovien.	Weisser Jura γ. **Spongitenlager.** Quenst. Weisser Jura β. **Wohlgeschichtete Kalkb.** Quenst
	Bett des Ammonites biarmatus.	Weisser Jura α. **Impressakalke.** Quenst. Oberste Lage des braunen Jura ζ. Quenst.

Fortsetzung von Profil Nr. 42 §. 76.

Dreizehnter Abschnitt.

Schlussbetrachtungen über die Eintheilung der jurassischen Ablagerungen und deren Vergleiche nach verschiedenen Ländern.

Ich habe im Vorhergegangenen die jurassischen Niederschläge nach den 3 Buch'schen Hauptabtheilungen zusammengestellt, habe dann eine schon detaillirtere, den d'Orbigny'schen Etagen annähernd entsprechende Gliederung gleichzeitig beibehalten, durch welche die Juraformation in 8 Schichtengruppen zerlegt wird, denen zuletzt die einzelnen paläontologischen Zonen untergeordnet sind. Bei dem Rückblick auf das seitherige Verfahren treten noch einige Punkte hervor, deren theilweise Erledigung ich in diesem Abschnitt versuchen will. Sie beziehen sich auf das Folgende.

1) Die Benennung der Hauptabtheilungen, Etagen und Zonen.

2) Die Vergleiche der Hauptabtheilungen nach den ihnen in den verschiedenen Ländern von den einzelnen Geologen untergelegten Werthen.

Ich beginne mit dem ersteren dieser beiden Punkte, indem ich denselben zum Gegenstande des folgenden Paragraphen mache.

§. 118. **Benennung der Hauptabtheilungen, Etagen und Zonen.** Zonen. Ich habe die einzelnen Zonen je nach einer ihrer wichtigeren Species benannt, wofür ich in einer Reihe von geognostischen Schriften Vorgänge hatte. Obschon hiedurch vereinzelte Begriffe auf das ganze Wesen der zu unterscheidenden Bildungen übertragen und für ihre Bezeichnung gebraucht werden, so würde dies bei jeder andern Benennungsweise gleichfalls stattfinden,

denn wählen wir z. B. Localitätsnamen, so übertragen wir hiemit alle die an der localen Ablagerung hängenden Eigenthümlichkeiten auf unsere Zonen, wodurch der Ueberblick über die allgemeinen Charactere mehr oder weniger beeinträchtigt wird. Zudem gibt es wohl kaum eine Stadt oder Localität, in deren Nähe nur eine einzige Zone entwickelt ist, vielmehr finden wir, dass an den meisten zur Bezeichnung von Schichten seither verwendeten Localitäten eine ganze Reihe von Zonen aufs Deutlichste zu Tage tritt. Sollte es jedoch vorgezogen werden, statt der Speciesnamen Localitätsnamen zur Bezeichnung der Zonen einzuführen, so findet sich eine Anzahl solcher in den Profilen Nr. 17, 38 und 59 für eine jede der einzelnen Zonen beigeschrieben.

Ich habe in die Tabelle Nr. 64 sechsunddreissig Zonen eingetragen. Die 2 untersten gehören zu der Keuperformation, bei der obersten wird uns erst die Zukunft lehren, wo wir dieselbe unterzubringen haben. Vorerst hätten wir somit 33 jurassische Zonen zu unterscheiden. Manche derselben zeigten auf dem ganzen hier betrachteten Terrain eine merkwürdige Uebereinstimmung, andere sind dagegen z. Thl. durch den Wechsel der vorwaltenden Facies an manchen Localitäten sehr schwierig wiederzuerkennen, einige endlich (wie insbesondere die Zone der Terebratula digona und die Zone der Diceras arietina) konnten nur in gewissen Districten aufgenommen werden, indem sie in anderen Gegenden diejenigen Charactere verleugnen, welche uns dort zu ihrer Unterscheidung dienten, so dass ich sogar bei einer derselben (Zone der T. digona) noch nicht gewiss bin, ob wir sie nicht später wiederum aus der Reihe der übrigen Zonen zu streichen und sie nur als locale Unterabtheilung zu betrachten haben werden. Die Bonebedschichten habe ich nachträglich noch nach einer ihrer wichtigsten Arten „Zone der *Avicula contorta*“ genannt.

Etagen. Die von d'Orbigny eingeführten Etagen sollten ursprünglich nur Stufen oder Zonen darstellen, erst später hat es sich ergeben, dass sich die Mehrzahl seiner Etagen wiederum ebenso bestimmt in weitere Zonen abtrennen lasse. D'Orbigny

hat zur Bezeichnung seiner jurassischen Etagen beinahe ausschliesslich Localitätsnamen gewählt. Nur bei den „E. liasien und corallien“ machte er eine Ausnahme. Da letztere Etage ganz weggefallen ist, so habe ich hier nur noch von dessen E. liasien zu sprechen. Das Wort Lias hatte schon, ehe sich d'Orbigny desselben bediente, in den geognostischen Schriften eine zu bestimmte Bedeutung gewonnen, als dass es ihm erlaubt gewesen wäre, dasselbe in beschränkterem und verändertem Sinne auf eine seiner Etagen zu übertragen. Daher rührt denn auch der Umstand, dass in der deutschen Uebersetzung dieser Ausdruck nur Widersprüche verursachen würde, denn während die übrigen d'Orbigny'schen Etagennamen auch in deutschen Schriften sich leicht anwenden lassen, wie z. B. Oxfordgruppe oder Kellowaygruppe, Oxfordetage oder Kellowayetage, so würde dagegen bei einer Verwandlung von d'Orbigny's „Étage liasien“ in Liasgruppe oder Liasetage die Etagenbezeichnung beinahe denselben Wortlaut bekommen, wie die schon zuvor gebräuchliche Benennung der ganzen Liasformation. Um desshalb diesen Uebelstand zu beseitigen, habe ich an der Stelle der d'Orbigny'schen Bezeichnung den Namen einer schwäbischen Localität * beigezogen, in deren Umgebungen die Etage des mittleren Lias deutlich und schön vertreten ist. Ich werde künftighin den Ausdruck Pliensbachgruppe oder Pliensbachien an der Stelle des früheren Liasien gebrauchen, in Folge dessen dann sämmtlichen 8 Etagen Localitätsnamen zu Grund liegen würden.

Hauptabtheilungen der Juraformation. Während die Einführung der d'Orbigny'schen Etagen durch die einfache und leichte Form sehr beschleunigt wurde, so haben dagegen die Hauptabtheilungen der Juraformation z. Thl. noch ihre schleppenden Doppelnamen behalten, indem nur die unterste derselben durch das Wort Lias von diesem Missstande befreit ist. Es sollte desshalb unsere Aufgabe sein, für den mittleren und oberen Jura in ähnlicher Weise leichter zu handhabende Bezeichnungen einzuführen. Nur für den oberen Jura habe ich eine solche vor-

---

* Pliensbach, ein Dorf unweit Boll an der schwäbischen Alp.

zuschlagen, indem ich denselben künftighin **Malm** nennen werde. Das Wort „Malm" wird in England von den Arbeitern für ein Agglomerat von schwach oolithischen Kalken mit mergeligen und thonigen Lagen angewendet, welche zu Garsington in den Umgebungen von Oxford und an anderen Punkten des südwestlichen Englands ausgebeutet werden. Dr. Fitton hat gezeigt (On the Strata below de Chalk. Geol. Transact. 15. Juni 1827, 2. Ser. IV. Bd. pag. 275, 277, 285), dass die hier „Malm" genannten Bänke ein untergeordnetes Glied der Purbeckstrata bilden. Im südwestlichen Deutschland wird das Wort „Malm" dagegen von den Arbeitern und neuerdings auch von einigen Geologen für einen sandigen Kalkstein oder auch für eigentliche Sandsteine gebraucht, welche z. B. in Württemberg in der Zone des Amm. angulatus liegen. Bisweilen wurde dieser Name auch auf den Bonebedsandstein übertragen, während in den Muschelkalkgegenden die dolomitischen Gesteine „Malmstein" genannt werden. Zweifelsohne würden wir ihn in andern Ländern wiederum auf ganz andere Niederschläge angewendet finden. Sowohl in England als im südwestlichen Deutschland liegt der Bezeichnung „Malm" somit eine z. Thl. sehr verschiedenartige, immer aber eine technische Bedeutung zu Grund, da von dem Arbeiter die physikalische Beschaffenheit seines Materials in erster Linie berücksichtigt wird. So wendet der englische Steinbrecher das Wort Lias häufig für jeden festen Kalkfelsen an, ohne Rücksicht auf das Niveau des letzteren. Verfolgen wir von den früheren Schriften der englischen Geologen an die Gebrauchsweise des Wortes Lias bis zur Anwendung desselben in dem bestehenden Sinne, so finden wir, dass seine Bedeutung anfangs eine höchst vage war, und dass die Bezeichnung Lias auf die verschiedenartigste Weise ausgebeutet wurde, bis sie sich nach und nach fixirte und sich nunmehr auf eine bestimmte und allgemein in Uebereinstimmung gebrachte Formationsabtheilung beschränkt. Mit der Benennung Malm verhält es sich aber ganz ähnlich wie mit der anfänglichen Anwendung des Wortes Lias. Wir dürfen sie desshalb mit dem gleichen Rechte auf eine grössere Formationsabtheilung übertragen, mit dem das Wort Lias für die

Hauptabtheilung des unteren Jura eingeführt wurde. Indem ich dieses Verfahren hier in Anwendung bringe, wäre es mir möglich, die Rechtfertigung desselben noch weiter auszuführen. Doch unterlasse ich es, da ich glaube, dass das Bedürfniss einer einfacheren Benennung für den oberen Jura zu allgemein eingesehen wird, um hier Gefahr zu laufen, etwa durch kleinliche Bedenklichkeiten in einem Verfahren gestört zu werden, das bälder oder später in Anwendung kommen muss. Es wäre nur zu wünschen, dass auch für den mittleren Jura eine ähnliche Bezeichnung eingeführt werden könnte und dass es gelingen würde, statt der Benennungen „mittlerer oder brauner Jura“ einen einfacheren und passenderen Namen aufzufinden.

Noch unmittelbar vor Vollendung dieses Heftes erhalte ich von meinem hochverehrten Freunde Prof. Naumann eine briefliche Zuschrift, in welcher mir derselbe seine Ansichten über die Benennung der Hauptabtheilungen der Juraformation mittheilt, einerseits der Bezeichnung „Malm“ für den oberen Jura seine Zustimmung gibt, andererseits dagegen die Bezeichnung „Dogger“ für den mittleren Jura in Vorschlag bringt. Ich freue mich unendlich, dasselbe noch auf die Correcturbögen eintragen und hier noch einige vorläufige Bemerkungen beifügen zu können, während wir in dem umfassenden Werke von Prof. Naumann dann die eigentliche Einführung und Begründung derselben zu erwarten haben. Das Wort „Dogger“ wurde seit seiner ersten Aufnahme durch Young & Bird, von Phillips, Römer, Cotta, Gressly, Walchner und Anderen für verschiedene Schichten des mittleren Jura angewendet, ohne dass dasselbe aber bis jetzt eine bestimmte und allgemein übereinstimmende Bedeutung erhalten hat. Es entspricht sogar seine nachherige Anwendung in Yorkshire von Phillips schon nicht mehr der ursprünglichen, welche Young & Bird dem Munde der Arbeiter entlehnten, während der Römer'sche „Dogger“ Schichten in sich schliesst, welche hoch über dem „Dogger“ von Yorkshire liegen. Durch die Uebertragung des Wortes „Dogger“ auf den mittleren Jura unterlegen wir demselben somit neue Werthe, welches Ver-

fahren aber dadurch, dass es zum ersten Male in bestimmter und allgemeiner Weise ausgeführt wird, sich aus denselben Gründen rechtfertigen lässt, welche ich oben bei der Einführung der Bezeichnungen Lias und Malm geltend gemacht habe.

---

§. 119. **Die Hauptabtheilungen der Juraformation**, nach ihren verschiedenartigen Bestimmungen in den geol. Schriften. Wir sehen durch die nachfolgende Tabelle Nr. 63, dass die Systeme der einzelnen Geologen schon in ihren Grundzügen voneinander abweichen, dass die Juraformation von den einen in 3, von den andern in 4 Hauptgruppen gesondert wurde.

Für die **3Theilung** der Juraformation, welche in Deutschland beinahe ganz einheimisch geworden ist, waren die Buch'schen Ideen massgebend. Die 3 grossen Etagengruppen, „unterer, mittlerer und oberer Jura“, liegen den meisten späteren Arbeiten zu Grund, und wurden nachher z. B. von Quenstedt in derselben Weise, nur mit den veränderten Bezeichnungen „schwarzer, brauner und weisser Jura“ beibehalten, indem dieser Gelehrte jede der 3 Abtheilungen noch in 6 weitere künstliche Zonengruppen spaltete.

Dagegen rührt die sowohl in England verbreitete, als auch von den bedeutendsten französischen Geologen angenommene **4Theilung** in erster Linie von den Arbeiten William Smith's her, indem dessen Nachfolger Conybeare & Phillips die Smith'schen Ansichten in ihrer classischen Schrift „Outlines of the Geology“ verallgemeinerten und hiedurch zu ihrer vollständigen Aufnahme beitrugen. Während die 4Theilung der Juraformation in den Schriften, Profilen und geognostischen Karten der englischen und französischen Geologen nach und nach die Alleinherrschaft davontrug, so blieb dieselbe dagegen nicht unverändert und übereinstimmend mit der Art und Weise, wie sie Conybeare und Phillips angedeutet hatten, sondern sie erhielt in den einzelnen Arbeiten wiederum wesentliche Modificationen*,

* Der Lias von Conybeare & Phillips besitzt verschiedene Werthe, je nachdem ihn diese Gelehrten wiederum von einer anderen Provinz beschrieben.

von welchen ich hier einige der wichtigeren zu berühren habe, während die Tabelle Nr. 63 den Gesammtüberblick über dieselben gibt. So ist z. B. der in die Karte von Dufrénoy & Élie de Beaumont eingezeichnete Lias ein ganz anderer als der von Phillips * angegebene. Obschon diese Verschiedenheiten sich beim Studium der betreffenden Schriften leicht zurechtlegen lassen, so treten dagegen bei der practischen Anwendung der einzelnen Eintheilungen die störendsten Nachtheile durch diese Abweichungen ein, wofür ich in §. 121 die Belege gegeben habe. Da eine Vereinigung der verschiedenen Eintheilungsweisen auf eine einzige von der grössten Bedeutung wäre, so will ich versuchen, die wichtigeren in die Wissenschaft eingeführten Abtheilungen der Juraformation hier kurz anzuführen.

1) **Der Lias.** Wir haben gesehen, dass der Lias der meisten englischen Geologen aus einem Schichtencomplex ** besteht, welchen wir mit den 3 Abtheilungen oder Etagen des unteren, mittleren und oberen Lias in Uebereinstimmung bringen können. Wir haben ferner gesehen, dass der Lias von Dufrénoy & Élie de Beaumont nur die unterste dieser Abtheilungen in sich begreift und dass der mittlere und obere Lias von diesen Geologen schon mit der Étage inférieur du Système oolithique vereinigt wurde. Vic. d'Archiac ging dagegen wiederum auf die englischen Abtheilungen zurück, so dass in

---

Heutzutage haben sich aber die englischen Geologen über die Definition ihrer Liasformation beinahe vollständig geeinigt, mit welcher denn auch die früheren Annahmen von Conybeare & Phillips über den Lias von Yorkshire übereinstimmen, während sie den Lias in Dorsetshire in veränderter Weise begrenzten. In Rücksicht auf diese Thatsachen musste ich desshalb auf Tabelle Nr. 63 den Lias von Conybeare & Phillips nach deren Bestimmungen in Yorkshire eintragen und demselben diejenige Bedeutung unterlegen, welche Phillips später in der Geol. of Yorkshire beibehalten hat und welche gegenwärtig in England allgemein zur Aufnahme gekommen ist. Aehnliche Abweichungen hat sich d'Orbigny zu Schulden kommen lassen, was aber in der noch nicht vollendeten Deutung einzelner Bildungen seinen Grund hat.

* Vergleiche Tabelle Nr. 19, §. 35.

** Vorige Anmerkung.

Frankreich hiedurch 2 gänzlich verschiedenartige Methoden zur Aufnahme gekommen sind, welche durchaus nicht neben einander bestehen können.

Durch d'Orbigny's Etageneintheilung, welche sich leicht auf die grösseren Hauptgruppen übertragen lässt, wird eine den englischen Systemen entsprechende Gliederung ermöglicht, nur dass in seinen Arbeiten dieselbe nicht an allen Localitäten consequent eingehalten wurde.

Marcou's Grenzlinie zwischen Lias und Lower Oolite ist, soweit ich zu urtheilen vermag, etwas höher gezogen, allein da sie sich auf die geognostischen Verhältnisse der Franche-Comté gründet, so wäre eine Ausgleichung zu hoffen, wenn es gelingen würde, eine Trennung zwischen Jurensis- und Torulosus-Schichten in jenen Districten auszuführen.

Vergleichen wir endlich den Buch'schen Lias mit dem von Conybeare & Phillips, so finden wir, dass trotz der 3 und 4 Theilungen hier noch eine übereinstimmende Anordnung besteht.

Aus all diesem ergibt sich denn die Folgerung, dass nur von Dufrénoy & Élie de Beaumont eine wesentlichere Ausnahme gemacht, während in den übrigen herrschenden Systemen der Lias beinahe in übereinstimmender Weise gedeutet wurde. Indem ich desshalb den Lias hier beibehalte, wie er von Conybeare & Phillips (für Yorkshire), von Vic. d'Archiac und von Leopold von Buch für England, Frankreich und Deutschland definirt wurde, habe ich die Trennungslinien zwischen Lias und mittlerem Jura so angenommen, wie sie sich uns in §. 42 ergaben, d. h. indem wir die Schichtenmasse, welche über dem Keuper folgt und mit der Zone des Amm. jurensis gegen oben abschliesst, unter der Bezeichnung Lias beibehalten.

2) **Der mittlere Jura. Dogger.** Der mittlere Jura umfasst die Niederschläge von der Zone des Amm. torulosus (inclus.) bis zu der Zone der Terebr. lagenalis (inclus.), wie es sich uns aus den nachfolgenden Betrachtungen des oberen Jura ergeben wird.

3) **Der obere Jura. Malm.** Statt des Buch'schen oberen Jura unterscheiden die französischen und englischen Geologen 2 Abtheilungen, welche sie nach Conybeare & Phillips „Middle and Upper Division of Oolites“ nennen. Diese beiden Hauptabtheilungen werden aber von den einzelnen Geologen keineswegs in übereinstimmender Weise von einander abgetrennt, sondern wir finden sogar in den 4 in die Tabelle eingetragenen Systemen schon dreierlei Methoden, während die Zahl der letzteren noch grösser wäre, wenn ich noch weitere Systeme hätte veranschaulichen wollen. Während somit hierin bis heutzutage noch keine Uebereinstimmung besteht, so sind andererseits die Schwierigkeiten der Abtrennung zu gross, um mit Erfolg hier 2 Etagengruppen unterscheiden zu können. Dies ist der eine Grund, wesshalb ich dieselben vereinigen zu müssen glaube; der andere ergibt sich aber aus den Vergleichen der französisch-englischen Eintheilungen mit der deutschen, d. h. mit der von Leop. von Buch eingeführten. Sein oberer Jura entspricht annähernd diesen beiden Etagengruppen, jedoch nicht vollständig, indem derselbe die Kellowaygruppe noch in den mittleren Jura stellt.

Vereinigen wir dagegen die Kellowaygruppe mit dem „oberen Jura“ Leop. v. Buch's, so erhält letztere Hauptabtheilung ganz denselben Werth, welchen die beiden obersten, von Conybeare & Phillips, von Dufrénoy & Élie de Beaumont, von Vic. d'Archiac und von Marcou aufgestellten Divisionen besitzen. Nur durch diese Modificationen ist eine Vereinigung möglich und nur durch gegenseitige Nachgiebigkeit würden wir zu dem wünschenswerthen Ziele gelangen. Wir Deutschen hätten unseren mittleren Jura um die Kellowaygruppe zu verkürzen und die Engländer und Franzosen hätten ihre beiden obersten Abtheilungen in eine einzige zu verschmelzen, indem hiedurch die Formationsgruppe, welche wir als oberen Jura künftighin unterscheiden, von unten mit der Zone des Ammonites macrocephalus beginnen und gegen oben sämmtliche jurassische Niederschläge in sich begreifen würde.

Formationsabtheilungen.	Etagen *oder Zonengruppen.*	Zonen *(Lager oder Stufen, d. h. paläontol. bestimmbare Schichtencomplexe).*	Conybeare & Phillips. 1822. *England.*	Dufrénoy & Élie de Beaumont. 1848. *Frankreich.*
Oberer Jura oder Malm.	*Kimmeridge-gruppe.*	Zone der Trigonia gibbosa.	**Upper Division of Oolites.**	**Ét. supér. du système oolithique.**
		Zone der Pterocera Oceani.		
		Zone d. Astarte supracorallina.		**Étage moyen du système oolithique.**
	?	Zone der Diceras arietina.	?	
	Oxford-gruppe.	Zone des Cidaris florigemma.	**Middle Division of Oolites.**	
		Low. calc. grit & Scyphienkalke.		
		Zone des Amm. biarmatus.		
	Kelloway-gruppe.	Zone des Amm. athleta.		
		Zone des Amm. anceps.		
		Zone des Amm. macrocephalus.		
Mittlerer Jura oder Dogger.	*Bathgruppe.*	Zone der Terebr. lagenalis.	**Lower Division of Oolites.**	**Étage inférieur du système oolithique.**
		Zone der Terebr. digona.		
	Bayeux-gruppe.	Zone des Amm. Parkinsoni.		
		Zone d. Amm. Humphriesianus.		
		Zone des Amm. Sauzei.		
		Zone des Amm. Murchisonae.		
		Zone der Trigonia navis.		
		Zone des Amm. torulosus.		
Unterer Jura oder Lias.	*Thouars-gruppe.*	Zone des Amm. jurensis.	**Lias.**	
		Zone der Posidon. Bronni.		
	Pliensbach-gruppe. (Liasien d'Orb.)	Zone des Amm. spinatus.		
		Obere Z. d. A. margaritatus.		
		Untere Z. d. A. margaritatus.		
		Zone des Amm. Davöi.		
		Zone des Amm. ibex.		
		Zone des Amm. Jamesoni.		
	Semur-gruppe.	Zone des Amm. raricostatus.		**Calcaire à Gryphées arquées ou Lias.**
		Zone des Amm. oxynotus.		
		Zone des Amm. obtusus.		
		Zone des Pentacr. tuberculatus.		
		Zone des Amm. Bucklandi.		
		Zone des Amm. angulatus.		
		Zone des Amm. planorbis.		

Nr. 63.

Vic. d'Archiac. 1856. *Frankreich & England.*	J. Marcou. 1848 u. 1857. *Franche-Comté.*	D'Orbigny. 1852. *Nach ihrer ganzen Verbreitung.*	Quenstedt. 1843. *Schwäbische Alp.*		Leop. v. Buch. 1837. *Deutschland.*
1e Groupe. **Oolithique supérieur.**	**Upper Oolite.**	*Étage portlandien.*			**Oberer Jura.**
		Étage kimméridg.			
2e Groupe. **Oolithique moyen.**		*Étage corallien.*	**Weisser Jura.**	Weisser Jura ζ.	
				Weisser Jura ε.	
				Weisser Jura δ.	
				Weisser Jura γ.	
		Étage oxfordien.		Weisser Jura β.	
	Oxfordian.			Weisser Jura α.	
		Étage callovien.	**Brauner Jura.**	Brauner Jura ζ.	**Mittlerer Jura.**
3e Groupe. **Oolithique inférieur.**	**Lower Oolite.**	*Étage bathonien.*		Brauner Jura ε.	
		Étage bajocien.		Brauner Jura δ.	
				Brauner Jura γ.	
		Z. Thl. mit dem Bajocien z. Thl. mit dem Toarcien vereinigt.		Brauner Jura β.	
				Brauner Jura α.	
4e Groupe. **Lias.**	**Lias.**	*Étage toarcien.*	**Schwarzer Jura** oder **Lias.**	Lias ζ.	**Unterer Jura** oder **Lias.**
				Lias ε.	
		Étage liasien.		Lias δ.	
				Lias γ.	
		Étage sinémurien.		Lias β.	
				Lias α.	

Ich mache hier im Widerspruche mit dem in dieser Arbeit eingehaltenen Verfahren den Anfang zu der vorgeschlagenen Einigung, indem ich auf der Schlusstabelle die Kellowaygruppe in den obern Jura stelle, während ich sie im 7ten Abschnitt nach den Bestimmungen Leop. von Buch's mit dem mittleren Jura vereinigt hatte. Dennoch bin ich weit entfernt, mit der Abtrennung der Juraformation in Hauptabtheilungen etwaige grossartige Abschnitte hervorheben zu wollen, denn prüfen wir die gesammten Verhältnisse, welche die jurassischen Niederschläge zeigen, so finden wir die stätige Entwicklung zwar dann und wann durch grössere und plötzliche Veränderungen unterbrochen, allein dieselben beschränken sich auf enger begrenzte Districte, besitzen gewöhnlich einen localen Character und lassen sich meist auch durch locale Einflüsse erklären. Dagegen verlieren diese plötzlich eingetretenen Erscheinungen schon auf dem hier betrachteten Terrain ihre Allgemeinheit. Mit letzterer geht aber auch die Schärfe der Abschnitte verloren, auf deren Unterscheidung sich eine Eintheilung nach getrennten Perioden doch gründen müsste. Wir haben beim Studium der Grenzschichten zwischen Lias und mittlerem Jura §. 42 gesehen, wie nahe sich hier diese beiden Hauptabtheilungen treten und wie verhältnissmässig klein die Zahl der massgebenden Charactere ist, auf welche sich unsere Unterscheidung gründet. Dieselben Uebergänge finden wir auch bei den übrigen Etagen und Etagengruppen. Dennoch wird aber eine übereinstimmende Art der Abtrennung der Hauptabtheilungen schon durch ihre Anwendung auf geognostische Karten u. s. w. nöthig, so dass wir es uns zur Aufgabe zu machen haben, die erstmalige Grundlage für die weitere Gliederung der Juraformation in den verschiedenen Ländern in consequenter Weise durchzuführen.

Was ferner die von mir beibehaltene Etageneintheilung betrifft, so lege ich auch ihr nur denjenigen Werth bei, welchen sie in Beziehung auf leichtere Handhabung und schnellere Verständigung über die Ablagerungen verdient. Je grösser das Terrain ist, welches wir untersuchen, desto gleichmässiger wird die Aufeinanderfolge der unter analogen Verhältnissen entstandenen

Organismen sich zeigen und desto mehr werden die etwa seither noch zu Grund gelegten Unterschiede zwischen zwei Etagen verschwinden, oder wenigstens durch anderweitige Einflüsse erklärt werden können, im Vergleiche mit den Verschiedenheiten, welche oft mitten in der Etage jeder einzelne Horizont gegen den angrenzenden zeigt. Selbst unsere Zonen und Horizonte werden später eine natürlichere Form erhalten, manche Schlüsse, welche sich durch locale Beobachtungen zu ergeben schienen, werden durch neue locale Untersuchungen umgestossen oder vermehrt werden und wir werden später, statt uns an diese Zonen zu binden, die ganze Entwicklung, sowohl der lithologischen Niederschläge, als der früheren Bewohner unserer Erdoberfläche, zu verfolgen und mit den Verhältnissen des Raumes und der Zeit in Verbindung zu bringen haben. Das Resultat der Arbeit ist somit kein abgeschlossenes, es sollte keine vollendete Eintheilung erzielt werden, deren Glieder von nun an, gleichsam als neues System, der Nummer nach zusammengestellt, ein unveränderliches Ganzes bilden, im Gegentheile wir wollen damit beginnen, die Schranken der Systeme, durch welche die jurassischen Bildungen oft auf die unnatürlichste Weise von einander abgetrennt wurden, nur als mechanischen Stützpunkt zu betrachten, dagegen eine immer weiter ins Detail gehende, zugleich aber alle Erscheinungen berücksichtigende Forschung als Zielpunkt unserer Bestrebungen wählen.

---

§. 120. Die beifolgende Tabelle Nr. 64 soll einen Ueberblick über die jurassischen Niederschläge an einigen der seither betrachteten Localitäten geben. Die Zahlen haben keinen andern Zweck als die Handhabung der etwas gross gewordenen Tabelle zu erleichtern, indem sie den Synchronismus der einzelnen Lagen mit den vorangestellten Zonen etwas schärfer anzeigen, als dies durch Linien hätte bewerkstelligt werden können. Die detaillirteren paläontologischen Verhältnisse der Etagen, sowie jeder einzelnen Zone geben die früheren in der Arbeit vertheilten Profile und zwar:

Profil Nr. 54 und 55, §. 102 für die Kimmeridgegruppe,
Profil Nr. 43, §. 81 für die Oxfordgruppe,
„ Nr. 34, §. 64 „ „ Kellowaygruppe,
„ Nr. 31, §. 56 „ „ Bathgruppe,
„ Nr. 26, §. 46 „ „ Bayeuxgruppe,
„ Nr. 14, §. 29 „ „ Thouarsgruppe,
„ Nr. 9, §. 17 „ „ Pliensbachgruppe,
„ Nr. 1, §. 4 „ „ Semurgruppe.

---

§. 121. Entwurf eines geogn. Kärtchens der jurassischen Ablagerungen auf dem hier betrachteten Terrain. Das beifolgende geognostische Kärtchen wurde von mir zu dem Zwecke der leichteren geographischen Orientirung entworfen, indem ich eine Anzahl der wichtigeren seither betrachteten Localitäten darauf bemerkt habe. Dasselbe sollte zugleich eine Skizze für die horizontale Verbreitung der zu Tage tretenden jurassischen Niederschläge bilden, was auch, soweit nöthig, hier gelang, da Herr Hauptmann Bach die besondere Freundlichkeit hatte, mir für das Einzeichnen der Farben seine geübte Hand zu leihen. Nur stellten sich einige Hindernisse entgegen, welche insbesondere in der Kleinheit des Kärtchens sowie in der nur annähernd genauen Zeichnung des Netzes ihren Grund hatten. Da jedoch mein verehrter Freund J. Marcou sich der Revision des Kärtchens annahm und noch Manches verbesserte und ergänzte, so durfte ich nunmehr wagen, dasselbe vollenden zu lassen, da solches nur die oben erwähnten Bedingungen zu erfüllen hat. Dagegen habe ich hier noch einige allgemeinere Bemerkungen beizufügen, auf welche ich schon §. 119 hingewiesen habe.

Es wäre gewiss sehr lohnend, in grösserem Massstabe als es hier geschehen, Karten zu zeichnen, auf welche je eine Formation eingetragen und dabei wenigstens ihre grösseren Hauptabtheilungen unterschieden würden. Es könnte dies nach dem vorhandenen Material z. Thl. sehr detaillirt ausgeführt werden, denn betrachten wir nur z. B. die treffliche geogn. Karte von Frankreich von Dufrénoy & Élie de Beaumont, so finden wir, dass hier die genügendste Grundlage gegeben ist, welche uns über die Verbreitung der einzelnen Etagengruppen schon auf das Genaueste belehrt. Je grösser aber das Terrain ist, von dem wir die Verbreitung einer Formation kennen, desto klarer wird auch der Ueberblick über deren Verhältnisse, z. B. über die Form der Continente, über die localen Einflüsse der Facies u. s. w. uns werden. Schon die auf das Kärtchen eingetragene Strecke gibt uns ein schönes Bild der jurassischen Becken und Golfe, der Küsten, Meerengen u. s. w. Weit interessanter würde sich dasselbe jedoch gestalten, wenn wir die ganze Verbreitung

der jurassischen Niederschläge auf beiden Hemisphären ebenso veranschaulichen könnten. Doch begnügen wir uns mit dem Wenigen und lernen wir einsehen, dass selbst dieses Wenige noch grosse Mängel an sich trägt. Es war bis jetzt nicht möglich, auf Grund des vorhandenen Materials eine richtige Karte zusammenzustellen, auf der selbst nur für England, Frankreich und das südwestliche Deutschland der Lias, der mittlere Jura und der obere Jura je mit einer besonderen Farbennüancirung angegeben wären. Bei der Kleinheit meiner Karte liess es sich zwar noch ausführen, da hier die Abweichungen beinahe verschwinden, allein bei grösseren und schärferen Aufnahmen würde sich jene Thatsache alsbald bewahrheiten. Es ist sehr bedauerlich, dies eingestehen zu müssen, um so mehr als die Ursache hievon nicht in dem Mangel an Untersuchungen ihren Grund hat, sondern einzig und allein daher rührt, dass die Karten, welche in Frankreich, England und Deutschland z. Thl. mit den grossartigsten Mitteln zu Stande gebracht wurden, nicht nach übereinstimmenden Formationsabtheilungen colorirt sind, sondern dass z. B. hier eine weitverbreitete Ablagerung die Farbe des Lias erhalten hat, dort jedoch schon in das untere Oolithsystem gestellt, mit der abweichenden Farbe dieser höhern Abtheilung bedeckt wurde, während sich doch der Synchronismus solcher Ablagerungen in den verschiedenen Ländern häufig auf das Evidenteste nachweisen lässt. Ein Blick auf die Tabelle Nr. 63 in §. 119 wird diese Behauptung noch mehr veranschaulichen, denn wir sehen darin die Verschiedenheit der herrschenden Systeme, nach deren Hauptabtheilungen gerade die grösseren geognostischen Karten colorirt wurden. Nur durch ein gegenseitiges Uebereinkommen der Geologen, welche in den verschiedenen Ländern an der Spitze der Institute stehen, deren Bestimmung es ist, geognostische Karten zu schaffen, kann diesem Uebelstande abgeholfen werden, so lange dies aber nicht geschieht, dürfen wir nicht hoffen, auch nur von Centraleuropa eine grössere geognostische Karte zu erhalten, auf der eine und dieselbe Farbe in den verschiedenen Ländern eine und dieselbe Ablagerung wiedergibt.

Register.

Bezeichnungen von Gesteinen, Schichten, Schichtencomplexen u. s. w.

Das gegenwärtige Werk erschien in den Jahresheften des württembergischen naturwissenschaftlichen Vereins im zweiten und dritten Hefte des zwölften Jahrgangs, im zweiten und dritten Hefte des dreizehnten Jahrgangs und im zweiten und dritten Hefte des vierzehnten Jahrgangs und zwar:

in Jahrgang 1856 von pag. 1 bis pag. 438,
" " 1857 " pag. 439 bis pag. 694 nebst Karte,
" " 1858 " pag. 695 " pag. 857 nebst der tabellarischen Uebersicht.

